



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

ANÁLISIS DE LA INTEROPERABILIDAD LOGÍSTICA PARA OPTIMIZAR LAS OPERACIONES EN LA EMPRESA “HORMIGONES MORENO”

JUAN CARLOS FLOR CANTOS

Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo, presentado ante el Instituto de Posgrado y Educación Continua de la ESPOCH, como requisito parcial para la obtención del grado de:

MAGÍSTER EN TRANSPORTE Y LOGÍSTICA

Riobamba – Ecuador

Enero 2021

©2021, Juan Carlos Flor Cantos

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
CERTIFICACIÓN:

EL TRIBUNAL DEL TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICA QUE:

El Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo, denominado:
ANÁLISIS DE LA INTEROPERABILIDAD LOGÍSTICA PARA OPTIMIZAR LAS
OPERACIONES EN LA EMPRESA “HORMIGONES MORENO”, de responsabilidad del Ing.
JUAN CARLOS FLOR CANTOS, ha sido prolijamente revisado y se autoriza su presentación.

Tribunal:

ING. LUIS EDUARDO HIDALGO ALMEIDA PhD.
PRESIDENTE

Luis Eduardo
Hidalgo
Almeida

Firmado digitalmente por Luis Eduardo
Hidalgo Almeida
DN: cn=Luis Eduardo Hidalgo Almeida, o=ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO, ou=Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, email=luis.eduardo.hidalgo@espol.edu.ec, c=EC
Fecha: 2020.12.22 10:21:08-05

LIC. ALEX HERIBERTO ROJAS ALVARADO Mag.
DIRECTOR



ING. LUZ MARIBEL VALLEJO CHÁVEZ PhD.
MIEMBRO

 Firmado electrónicamente por:
**LUZ MARIBEL
VALLEJO
CHAVEZ**

ING. JACINTO EDUARDO VILLOTA MOSCOSO
Mtr.
MIEMBRO

 Firmado electrónicamente por:
**JACINTO EDUARDO
VILLOTA MOSCOSO**

Riobamba, enero 2021

DERECHOS INTELECTUALES

Yo, Juan Carlos Flor Cantos, soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en este **Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo**, el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, enero 2021



JUAN CARLOS FLOR CANTOS
C.C. 0602523284

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Juan Carlos Flor Cantos, declaro que el presente proyecto de investigación es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Titulación.

Riobamba, enero 2021



JUAN CARLOS FLOR CANTOS
C.C. 0602523284

DEDICATORIA

A Dios, por estar siempre conmigo guiándome en mi camino, a mis padres Juanita y Herbert por ser un pilar fundamental en mi vida, a mi novia Rita por su tiempo, aliento y paciencia, ya que, a fin de cuentas, es quien pago el precio más alto, a mi bebé 🍀 quien es mi gran motivación, a mi chiquita por compartir su vida conmigo inolvidables momentos de felicidad y amor, a mis abuelos Luis y Marina que han sido la base de mi familia, a mi sobrino Mío y a mi querido hermano Iván que siempre he contado con su apoyo y confianza. A todos quienes fueron mis estudiantes por transmitirme el ánimo de aprender y seguir adelante.

Juan Carlos

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por permitirme culminar una meta más, a mi madre por acompañarme y apoyarme en los momentos difíciles de mi vida, a mi chiquita 🍀 por su agradable compañía en el desarrollo del presente proyecto de investigación.

Al tribunal de trabajo de titulación de manera especial al Licenciado Alex Rojas tutor de este tribunal, por su guía y apoyo a mis miembros del tribunal, Ingeniera Maribel Vallejo y al Ingeniero Eduardo Villota, quienes con su experiencia y conocimientos han realizado un aporte valioso a esta investigación.

A mis profesores y al personal académico administrativo del IPEC.

Al Ingeniero Arturo Moreno, estimado colega y amigo por abrirme las puertas de su prestigiosa empresa Hormigones Moreno S.A.

Juan Carlos

INDICE

RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
CAPÍTULO I	1
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. El problema.....	3
1.1.1 Planteamiento del problema.....	3
1.1.1.1 Formulación del problema.....	4
1.1.1.2 Sistematización del problema.....	5
1.1.2 Justificación de la investigación	5
1.1.3 Objetivos	6
1.1.3.1 Objetivo general.....	6
1.1.3.2 Objetivos Específicos.....	6
1.1.4 Hipótesis	7
CAPÍTULO II.....	8
2. MARCO TEÓRICO.....	8
2.1 Antecedentes	10
2.2 Bases teóricas	11
2.2.1 Interoperabilidad Organizacional.....	11
2.2.2 Interoperabilidad logística.....	12
2.2.3 Logística.....	15
2.2.4 Importancia de la logística	16
2.2.5 Características de la logística	17
2.2.6 Evolución de la logística.....	17
2.2.7 Logística interna.....	19
2.2.7.1 Sistemas de Información y Simulación	20
2.2.7.2 Almacenamiento.....	24
2.2.7.3 Producción	25
2.2.8 Logística externa	26
2.2.8.1 Distribución.....	27
2.2.8.2 Operador Logístico	28
2.2.8.3 Niveles de uso de la información y los activos	30
2.2.9 Estrategia.....	30
2.3 La importancia de la logística en las empresas.....	32
2.4 La logística en la construcción.....	33
2.5 Optimización de operaciones	34

2.6	Marco conceptual	35
2.7	Análisis de la empresa.	39
2.7.1	<i>Datos informativos.....</i>	39
2.7.2	<i>Análisis general de la empresa</i>	39
2.7.2.1	<i>Reseña histórica</i>	39
2.7.3	<i>Productos que comercializa la empresa</i>	40
2.7.4	<i>Cadena de valor.....</i>	41
2.7.5	<i>Procesos principales de la empresa</i>	41
2.7.5.1	<i>Logística interna y abastecimiento.</i>	41
2.7.5.2	<i>Logística externa</i>	43
2.7.5.3	<i>Proceso de apoyo</i>	44
2.7.5.4	<i>Ubicación de la Planta.</i>	45
2.7.6	<i>Estructura organizacional.....</i>	46
2.7.6.1	<i>Organigrama de la empresa.....</i>	46
2.7.7	<i>Funciones por departamento.....</i>	46
2.7.7.1	<i>Departamento Financiero y Planificación</i>	46
2.7.7.2	<i>Departamento administrativo</i>	47
2.7.7.3	<i>Departamento de producción.</i>	47
2.7.7.4	<i>Departamento de ventas.</i>	47
2.7.8	<i>Identificación de las variables</i>	48
	CAPÍTULO III	49
3.	METODOLOGÍA	49
3.1	Tipo y diseño de investigación	49
3.1.1	<i>Investigación de Campo</i>	49
3.1.2	<i>Investigación Bibliográfica</i>	49
3.2	Métodos de investigación.	49
3.3	Enfoque de la investigación.....	50
3.4	Alcance de la investigación.	51
3.5	Población de estudio	51
3.5.1	<i>Unidad de análisis</i>	52
3.5.2	<i>Selección de la muestra</i>	52
3.5.3	<i>Tamaño de la muestra</i>	52
3.6	Técnicas de recolección de datos primarios y secundarios	53
3.6.1	<i>Fuentes secundarias</i>	53
3.6.2	<i>Instrumentos:.....</i>	54
3.7	Identificación de la problemática	54
3.7.1	<i>Instrumentos para procesar datos recopilados</i>	54

3.7.2	<i>Validación de los instrumentos para recolección de datos primarios</i>	54
CAPÍTULO IV		55
4.	RESULTADOS Y ANÁLISIS	55
4.1	Análisis e Interpretación de resultados encuestas aplicadas a los clientes de la empresa “Hormigones Moreno”	55
4.1.1	<i>Análisis general</i>	69
4.1.2	<i>Prueba de hipótesis</i>	70
CAPÍTULO V		72
5.	PROPUESTA	72
5.1.1	<i>Introducción</i>	72
5.1.2	<i>Justificación</i>	73
5.1.3	<i>Marco teórico</i>	74
5.1.4	<i>Modelos de ecuaciones estructurales</i>	74
5.1.4.1	<i>Características de los modelos de ecuaciones estructurales (SEM).</i>	75
5.1.4.2	<i>Tipos de variables en modelos de ecuaciones estructurales.</i>	75
5.1.4.3	<i>Representación visual.</i>	77
5.1.4.4	<i>Tipos de relaciones entre las variables.</i>	78
5.1.5	<i>Tipos y modelos de ecuaciones estructurales</i>	80
5.1.5.1	<i>Modelo de medida</i>	80
5.1.5.2	<i>Modelo de relaciones estructurales</i>	81
5.1.6	<i>Metodología</i>	81
5.1.6.1	<i>Etapas para llevar a cabo un SEM</i>	81
5.1.7	<i>Aplicación del modelo de medición de interoperabilidad logística</i>	85
5.1.7.1	<i>Especificación del modelo</i>	85
5.1.7.2	<i>Modelo estructural</i>	85
5.1.7.3	<i>Evolución y ajuste</i>	86
5.1.7.4	<i>Análisis de resultados</i>	87
5.1.7.5	<i>Limitaciones del método utilizado.</i>	88
CONCLUSIONES		90
RECOMENDACIONES		91
BIBLIOGRAFÍA		
ANEXOS		

LISTA DE TABLAS

Tabla 1-2:	Impacto de la EDI y TIC en las actividades logísticas	22
Tabla 2-2:	Intereses entre Producción – Logística	26
Tabla 3-2:	Principales cambios relacionales - cliente x proveedor.....	32
Tabla 1-4:	Frecuencia de Compra.....	55
Tabla 2-4:	Factor de mayor insatisfacción al comprar	56
Tabla 3-4:	Afectación Giro de Negocio	57
Tabla 4-4:	Calificación por el servicio de entrega a domicilio	58
Tabla 5-4:	Puntos que debe mejorar la empresa.....	59
Tabla 6-4:	Tiempo máximo de entrega	60
Tabla 7-4:	Sobrecargo por entrega inmediata	61
Tabla 8-4:	Cuenta la empresa con un modelo logístico.....	62
Tabla 9-4:	Se evalúan las rutas de transporte	63
Tabla 10-4:	Parámetros de evaluación de las rutas	64
Tabla 11-4:	Factor logístico más importante.....	65
Tabla 12-4:	Por qué la entrega del producto es un factor importante	66
Tabla 13-4:	Requiere la empresa un Modelo Logístico	67
Tabla 14-4:	Modelo Logístico que requiere la empresa	68
Tabla 15-4:	Beneficios de un modelo logístico.....	69
Tabla 1-5:	Resumen de los índices de bondad de ajuste	84
Tabla 2-5:	Índices de ajuste del modelo.....	86
Tabla 3-5:	Coeficientes estandarizados del modelo	87

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-2:	Visión de la interoperabilidad en la logística.....	14
Figura 2-2:	Impactos de TI en la gestión de la cadena logística	20
Figura 3-2:	Cadena del valor.....	41
Figura 4-2:	Proceso de fabricación de hormigón.....	44
Figura 5-2:	Ubicación de la planta de producción de la Hormigones Moreno	45
Figura 6-2:	Organigrama de la empresa	46
Figura 1-5:	Variables exógenas y endógenas.	76
Figura 2-5:	Elementos de la representación visual.	78
Figura 3-5:	Relación directa.	79
Figura 4-5:	Relación Recíproca.....	79
Figura 5-5:	Relación Espúrea.....	79
Figura 6-5:	Relación Indirecta.....	79
Figura 7-5:	Efecto Conjunto.....	80
Figura 8-5:	Modelo de medida.	80
Figura 9-5:	Modelo de estructura.	81
Figura 10-5:	Etapas para llevar a cabo un SEM.	82
Figura 11-5:	Modelo de interoperabilidad en la logística	86

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1-4: Frecuencia de Compra.....	55
Gráfico 2-4: Factor de mayor insatisfacción al comprar	56
Gráfico 3-4: Afectación Giro de Negocio	57
Gráfico 4-4: Calificación por calidad de producto	58
Gráfico 5-4: Puntos que debe mejorar la empresa	59
Gráfico 6-4: Tiempo máximo de entrega	60
Gráfico 7-4: Sobrecargo por entrega inmediata	61
Gráfico 8-4: Requiere la empresa de un análisis de sus actividades logísticas	62
Gráfico 9-4: Se evalúan las rutas de transporte	63
Gráfico 10-4: Parámetros de evaluación de las rutas	64
Gráfico 11-4: Factor logístico más importante.....	65
Gráfico 12-4: Por qué la entrega del producto es un factor importante.....	66
Gráfico 13-4: Requiere la empresa un Modelo Logístico	67
Gráfico 14-4: Modelo Logístico que requiere la empresa	68
Gráfico 15-4: Beneficios de un modelo logístico	69

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue realizar un análisis de la interoperabilidad logística (IOL), para optimizar las operaciones en la empresa Hormigones Moreno. La investigación de enfoque cuantitativo, de nivel relacional, de tipo documental y de campo, los métodos deductivo, inductivo, analítico y sistémico permitieron elaborar el proceso y conclusiones de la investigación. Se identificaron 2 variables de estudio: 1. interoperabilidad logística y 2. Optimización de operaciones. Se analizaron seis áreas principales en la empresa: Dirección General, Almacén, Transporte Interno, Producción, Control de Calidad y Ventas, que contribuyeron a la selección de indicadores. El proceso fue la fundamentación teórica, el diagnóstico, para luego desarrollar una propuesta de medición de la interoperabilidad logística y la aplicación del modelo de medición con el uso de ecuaciones estructurales. Los principales resultados obtenidos muestran que los indicadores: información de los depósitos y número de vehículos, presentaron un nivel de significancia a considerar para un p-valor de 0.005. Además la hipótesis y los resultados del modelo de medición comprueban la relación directa, entre interoperabilidad y optimización de operaciones. Por lo tanto, la empresa al mejorar su capacidad de actuar de forma interoperable interna y externamente mejorara la optimización de sus operaciones, obteniendo una importante ventaja competitiva en su entorno empresarial. Para el efecto entre otros puntos, se requiere planificar las rutas para la entrega del hormigón de una manera adecuada, esta acción permitirá: optimizar costos por transporte, mano de obra y mantenimiento de los vehículos de la empresa, reducir los tiempos de entrega del hormigón, consecuencia que beneficiará tanto al cliente como al proveedor, además de contribuir al desarrollo de la localidad.

Palabras clave: <TRANSPORTE>, <ECUACIONES ESTRUCTURALES>, <INTEROPERABILIDAD LOGÍSTICA (IOL)>, <MODELO DE MEDICIÓN>, <OPTIMIZACIÓN DE OPERACIONES>.



0011-DBRAI-UPT-IPEC-2020

ABSTRACT

The following investigation's objective was to perform an analysis of logistics interoperability (IOL), to optimize operations in the Hormigones Moreno company. The research with a quantitative approach, relational level, documentary and field type, deductive, inductive, analytical, and systemic methods allowed to elaborate on the process and conclusions of the investigation. Two study variables were identified: 1. Logistical interoperability, 2. Optimization of operations. Six main areas in the company were analyzed: General Management, Warehouse, Internal Transportation, Production, Quality Control, and Sales, which contributed to the selection of indicators. The process was the theoretical foundation, the diagnosis, to then develop a proposal for the measurement of logistic interoperability and the application of the measurement model with the use of structural equations. The main results obtained show that the indicators: information on deposits and number of vehicles, presented a level of significance to be considered for a p-value of 0.005. Also, the hypothesis and the results of the measurement model prove the direct relationship between interoperability and optimization of operations. Therefore, the company, by improving its ability to act in an interoperable way internally and externally, will improve the optimization of its operations, obtaining an important competitive advantage in its business environment. For this purpose, among other points, it is necessary to plan the routes for the delivery of the concrete in an adequate way, this action will allow: optimizing costs for transport, labor, and maintenance of the company's vehicles, reducing the delivery times of the concrete. A consequence that will benefit both the client and the supplier, as well as contributing to the development of the town.

Key words: <TRANSPORT>, <STRUCTURAL EQUATIONS>, <LOGISTICS INTEROPERABILITY (IOL)>, <MEASUREMENT MODEL>, <OPTIMIZATION OF OPERATIONS>.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

Las actividades logísticas empresariales han tomado mayor importancia en la última década debido a un mundo globalizado y mercados más exigentes, por este motivo las empresas se enfocan en mejorar los procesos logísticos para sincronizar sus actividades, y lograr que estas actúen de forma interoperable, apoyándose en las tecnologías de información con el objetivo de reducir costos y tiempos de entrega en la continua búsqueda de un beneficio mutuo entre el proveedor y el cliente.

Es importante mencionar que la logística por un lado es un generador de costos, lo que en Ecuador representa aproximadamente el 20% del Producto Interno Bruto (PIB). Por otro lado, representa un medio de diferenciar la empresa o, al menos, atender a las exigencias del mercado.

El equilibrio entre los dos extremos pasa por la apropiación de atributos, como la agilidad, la integración y la medición del desempeño. Es decir, entre otras cosas, la logística empresarial necesita ser rápida y flexible, integrar las actividades, clientes, proveedores y acompañar sus resultados, midiendo su desempeño.

Para alcanzar una logística eficiente, las empresas realizan alianzas estratégicas dirigidas a mejorar el conjunto de actividades que se desarrollan en la cadena de suministros desde la obtención de materias primas, transformación, fabricación, transporte y entrega al consumidor final. Considerando las tendencias de globalización, estos flujos han tenido un alcance multinacional.

Sin embargo, las diferencias que existen en el entorno empresarial y la forma en que se realizan ciertas actividades que como consecuencia ocasionan dificultades en sus procesos logísticos, se analiza la interoperabilidad, un atributo anhelado en el área de sistemas informáticos, como una posible solución a estas dificultades ya que se concluyó que sus principios pueden ser aplicados en la logística.

En base a lo mencionado anteriormente y considerando los beneficios de analizar la interoperabilidad en las actividades logísticas de una empresa, se ha desarrollado la presente investigación con el propósito de implementar un modelo de medición de interoperabilidad

logística que contribuya en la toma acertada de decisiones para optimizar las operaciones en los procesos logísticos de la empresa en estudio.

Para el desarrollo de la presente investigación se elaboró cinco capítulos que se distribuyeron de la siguiente manera:

En el Capítulo I se plantea, describe de forma explícita y se formula el problema que será investigado, se lo sistematiza, se determinan los objetivos tanto general como específicos y la hipótesis.

Mientras que en el Capítulo II se hace un enfoque al marco referencial analizando el estado del arte a través de un estudio profundo de los proyectos relacionados al tema, así también se establece el marco conceptual y teórico que son el soporte científico basado en un análisis bibliográfico, además se detalla un análisis general de la empresa en estudio.

El Capítulo III contiene la metodología aplicada en la investigación, tipos y modalidad de investigación, cálculo de la muestra poblacional aplicando criterios estadísticos.

En el Capítulo IV se presenta un breve análisis de los resultados tabulados, obtenidos en base a los instrumentos de investigación; por otra parte, se verifica y comprueba la hipótesis planteada.

El Capítulo V describe los aspectos relacionados con la aplicación del modelo de medición de la interoperabilidad logística, mediante el uso de ecuaciones estructurales.

Finalmente se determina las conclusiones y recomendaciones producto de la investigación.

1.1. El problema

1.1.1 Planteamiento del problema

La principal problemática que enfrentan las empresas es optimizar sus operaciones logísticas, con el propósito de lograr un equilibrio continuo entre calidad de servicio y reducción de costos.

Un aspecto tradicionalmente abordado en el ámbito empresarial es el de la interoperabilidad, principalmente en la problemática de mejorar los procesos logísticos (aprovisionamiento, producción, transporte, distribución) en las empresas, para que estas sean capaces de actuar de forma interoperable en su entorno empresarial, que constituye en una importante ventaja competitiva, para reducir costos, ajustar el tiempo de respuesta, además posibilitar un mayor alcance de sus operaciones, la interoperabilidad amplía la capacidad de interacción de procesos, informaciones, equipos y sistemas, (Daclin et al, 2006).

No obstante, al relacionar la interoperabilidad logística en los procesos analizados a través de indicadores, es importante evaluar su desempeño logístico en busca de mejorar su eficacia con el objetivo de optimizar sus operaciones en todo el ciclo comercial y así trabajar de forma conjunta y sincronizada contribuyendo a mejorar la relación entre cliente y proveedor, generando beneficios a ambas partes.

De esa forma, varios países del mundo utilizan la interoperabilidad logística como una herramienta fundamental de análisis para realizar mejoras continuas en sus organizaciones. Países asiáticos, europeos han desarrollado su propia planificación logística en base a un análisis de interoperabilidad. En ese sentido América Latina no ha sido la excepción, países como Brasil, Perú y Colombia desarrollan planes de desarrollo Logístico.

En el caso particular de Colombia se realizó una Encuesta Nacional de Logística (Diciembre 2014-Agosto 2015), que tuvo como objetivo, analizar el desempeño logístico de las empresas y entender su evolución a través de la aplicación de instrumentos de medición, tanto para Prestadores de Servicios Logísticos (PSL) como para Usuarios de Servicios Logísticos (USL), así, se encuestaron 768 empresas a nivel nacional, con énfasis en los principales sectores empresariales, según las regiones definidas por el (Plan Nacional de Desarrollo , 2014-2018).

Dentro de las ciudades de mayor representatividad logística están Bogotá y Medellín, ciudades en donde se encuentra focalizado un gran número de empresas industriales y generadoras de servicios logísticos cuyo proceso es altamente demandante.

El análisis realizado determino la mayoría de factores que afectan al desempeño logístico de las empresas considerando los siguientes: fallas en los procesos de planeación de la demanda, falta de sincronización de la información entre clientes, proveedores y prestadores de servicios logísticos, incumplimientos generados en la entrega y en el recibo de los pedidos, demora y complejidad en los procesos de importación y exportación, movilidad e infraestructura del país entre otros, (Johnson, Leenders, & Flynn, 2012).

Estos problemas resultan muy similares a los del Ecuador, en ese sentido el Gobierno Nacional ha desarrollado proyectos que tienden a mejorar la productividad y el desempeño logístico, entre estos planes se encuentra el (Ministerio de transporte y obras públicas, 2014), que tiene por objetivo principal mejorar la logística de las empresas públicas y privadas.

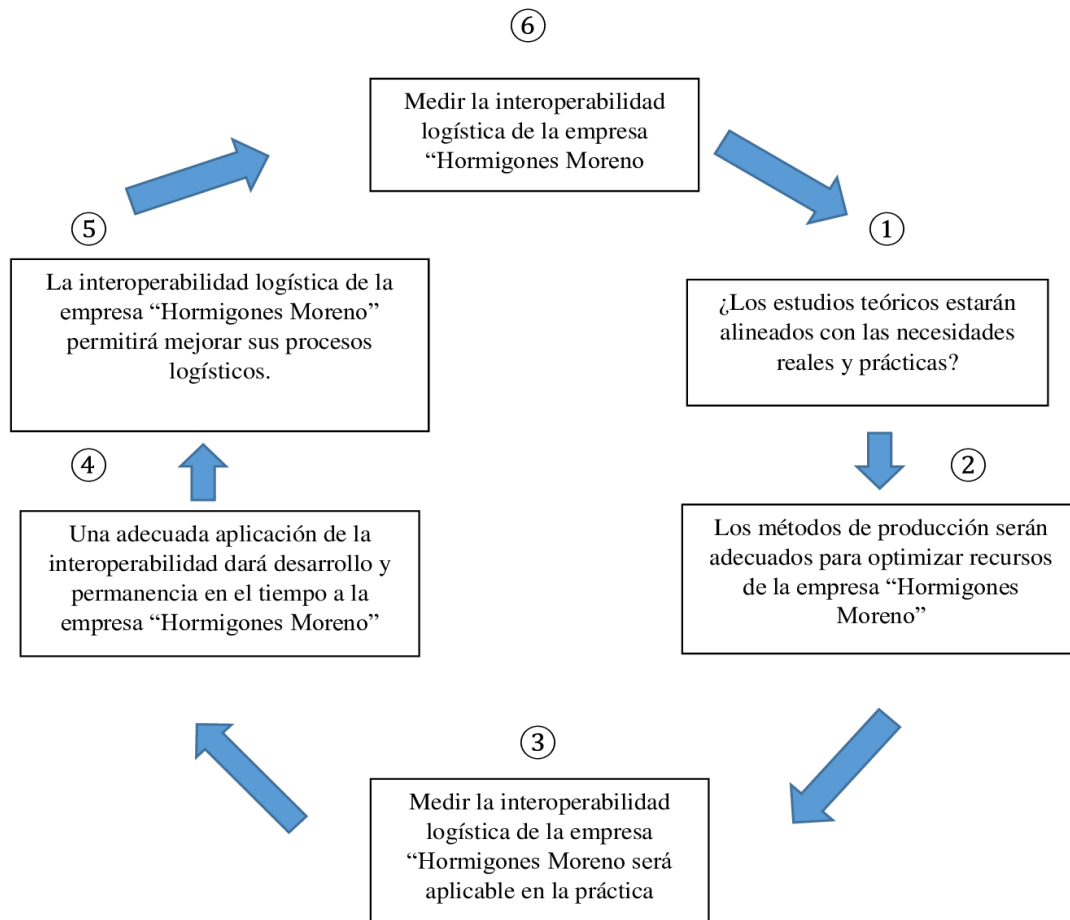
No obstante, ante la ausencia de un plan director logístico varios procesos estratégicos como la modernización de los puertos y aeropuertos no han cumplido con su objetivo. “Por lo tanto, ante la ausencia de una política clara, las empresas privadas se han visto en la necesidad de desarrollar sus propios planes de gestión logística, enfocándose en mejorar los procesos internos de cada empresa apoyándose en la logística”, (Bowersox, Closs, & Cooper, 2007).

Estos procesos indican la imperiosa necesidad de incorporar un análisis de interoperabilidad logística como una actividad estratégica para optimizar sus operaciones, generando valor al interior de las empresas y con los socios de negocio.

1.1.1.1 Formulación del problema

¿Cómo la interoperabilidad logística optimizará las operaciones en la empresa Hormigones Moreno?

1.1.1.2 Sistematización del problema



Elaborado por: Flor, Juan Carlos. 2019

1.1.2 Justificación de la investigación

Una vez realizado un análisis de literatura especializada con un horizonte temporario de 50 años, se pudo evidenciar la falta de estudios teóricos y empíricos reales en cuanto a la interoperabilidad logística, con investigaciones dirigidas al desarrollo del concepto y modelos de medición, que estén alineados con las necesidades reales y aplicadas en la práctica, así como la ausencia de estudios que relacionen la interoperabilidad con las necesidades de las empresas de hormigón.

Esto abre una serie de posibilidades de investigación en el campo logístico, donde se puede constatar la necesidad de flujo informacional que a su vez tangencia a las cuestiones logísticas de una forma indirecta con posibilidades de aplicaciones y prácticas de la interoperabilidad, (Chen y Daclin, 2006); (Chen, Yeh, & Chen, 2010); (Marcondes & Sayão, 2001).

Para el caso del Ecuador, esta investigación sería la primera en el país y la segunda a nivel de Latinoamérica.

En la actualidad el reto más importante que debe afrontar la Gerencia en el ámbito empresarial, es identificar y solucionar los problemas que se presentan en los procesos logísticos perjudicando su desempeño en los mercados donde actúan.

Estos procesos trabajados de manera efectiva en favor de mejorar los mismos, pueden significar la base para el éxito en cualquier operación, “lo que no se mide, no se puede mejorar”. Es así, que cuando la empresa se propone medir su interoperabilidad logística, debe hacer un uso adecuado de los indicadores y su aplicación, implantando programas de mejoramiento continuo de sus procesos, asegurando así los cimientos para generar ventajas competitivas y lograr su posicionamiento frente a la competencia, (EFIEMPRESA, 2017).

Por todo lo antes citado, el presente proyecto pretende analizar la interoperabilidad logística en la empresa “Hormigones Moreno” con el objetivo de informar sobre las particularidades de esta problemática a los actores involucrados, contribuyendo a la toma de decisiones que favorecerán a la mejora de sus procesos.

1.1.3 Objetivos

1.1.3.1 Objetivo general

Analizar la interoperabilidad logística para optimizar las operaciones en la empresa “Hormigones Moreno”.

1.1.3.2 Objetivos Específicos

- Realizar una revisión bibliográfica sobre las variables de estudio, interoperabilidad logística y optimización de operaciones, a través de un modelo de medición.
- Diagnosticar criterios e indicadores de la interoperabilidad logística en la empresa Hormigones Moreno, con el fin de aplicar el modelo de medición.
- Desarrollar la propuesta de medición de interoperabilidad logística, a través del modelo de medición con el uso de ecuaciones estructurales, para optimizar las operaciones en la empresa Hormigones Moreno.

1.1.4 Hipótesis

¿El análisis de la interoperabilidad logística permitirá optimizar las operaciones en la empresa Hormigones Moreno?

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

En esta fase de investigación, se utiliza fuentes documentales que permitan detectar, extraer y recopilar la información de interés, pertinente al problema de investigación planteado.

TEMA: “Implementación de un modelo para medir la efectividad de la logística en el transporte de mercancías para la modalidad aérea en el Aeropuerto Internacional Cotopaxi, del cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi.” 2017

CONTENIDO: En el presente trabajo se propone un modelo para medir la efectividad logística en el transporte aéreo de mercancías desde el Aeropuerto Internacional de Cotopaxi, cantón Latacunga con el objetivo alcanzar el máximo desempeño en sus procesos logísticos. La aplicación de encuestas realizadas en la investigación permitió identificar aspectos relevantes dentro del sistema logístico, para luego ser valorados a través de un actor decisor. El modelo propuesto está cimentado en un Proceso Analítico Sistémico o Redes, mismo que permite efectuar un análisis de diferentes criterios, influencias, valoraciones, guiándonos a obtener conclusiones teóricas y metodológicas que aportaran en dar soluciones a este tipo de problemas, para su desarrollo se utilizó el software Super Decisions. Finalizados los procesos para el desarrollo del modelo, se ha podido identificar aspectos de relevancia en lo referente a la logística de transporte aéreo de mercancías y con la aplicación de una fórmula que integra dichos resultados, se obtuvo el valor de 84.22% que representa la efectividad que tiene el sistema en relación al que se desea alcanzar, lo que se considera como comienzo para la planificación estratégica del mismo, (Tipanquiza, 2017).

TEMA: “Modelo de medición de la interoperabilidad de los sistemas de información en la municipalidad provincial de Andahuaylas, Región Apurímac, 2018”

CONTENIDO: El presente estudio, propone el diseño de un modelo de medición analizando los aspectos relevantes de cada dimensión de la interoperabilidad.

La aplicación del modelo de medición propuesto, es de gran importancia ya que permitió evaluar el estado actual de la interoperabilidad de los sistemas de información en la municipalidad de Andahuaylas, en cada dimensión, asimismo podemos decir que la

interoperabilidad de los sistemas de información es bajo de acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación, los mismos que servirán para realizar cambios en las actividades que se deben mejorar con el propósito de optimizar la interoperabilidad de estos sistemas, para que los mismos sean capaces de intercambiar información entre dos o más entidades, (Herbas, 2018).

TEMA: “Planificación e implementación de un modelo logístico para optimizar la distribución de productos publicitarios en la empresa de Letreros Universales S. A.” 2015

CONTENIDO: El presente proyecto de investigación, se enfoca en planificar e implementar un modelo logístico que permita optimizar las actividades de distribución de productos, que ofrece la empresa Letreros Universales S.A. para ello se realizó una investigación descriptiva, deductiva, cuantitativa, los resultados obtenidos muestran la necesidad de un modelo logístico basado en el uso de métodos del punto de repedido, lote económico del pedido, modelo de distribución con el uso de la red PERT, para esta alternativa se necesita una inversión de 32989.64 de VAN, 46.81% de TIR, la recuperación del capital a invertir es de dos años y tres meses con un coeficiente B/C de 2.02, en base a los resultados obtenidos se confirmó la factibilidad del proyecto, (Molina, 2015).

TEMA: “Propuesta de estrategias financieras para optimizar recursos de la empresa Valleatriz S.A.” 2016.

CONTENIDO: El proyecto en mención, propone estrategias financieras realizadas a través de un análisis de Balance general y razones financieras, en base a esta información se realizaron proyecciones en la búsqueda de implementar estrategias que nos permitan optimizar los recursos de la empresa. En la propuesta se incluye ideas para mejorar el control interno de actividades en cuanto a políticas contables, gestión de créditos bancarios, con el objetivo de mejorar los servicios y satisfacer las necesidades de sus clientes, (Cangá & Vera, 2016).

TEMA: “Modelo de Proceso para la Evaluación y selección de soluciones software de Gestión Logística” 2016.

CONTENIDO: Generalmente las empresas dedican parte de sus recursos, en la búsqueda de mejorar sus procesos logísticos con el propósito de satisfacer las necesidades de sus clientes y ser una empresa competitiva en el mercado. Para la búsqueda de este objetivo

las empresas implementan nuevas tecnologías y herramientas como medio de apoyo, para evaluar y seleccionar un Sistema de Gestión adecuado, ya que se han detectado casos de insatisfacción en la alternativa seleccionada convirtiéndose esta decisión en un gran desafío, acotando el ámbito de implantación al de las empresas Operadoras logísticas, (Keravenant, 2016).

TEMA: “Análisis de procesos en la logística de salida (planificación y distribución del producto Terminado) de la empresa CDE y el diseño del modelo logístico de gestión” 2016

CONTENIDO: El presente trabajo de investigación, pretende realizar un análisis y evaluación de las actividades de gestión en los procesos logísticos de salida en la empresa CDE, y desarrollar un modelo logístico que permita mejorar los tiempos de entrega de los productos a sus clientes. Cabe mencionar que en el modelo logístico propuesto se utilizó una estrategia numérica, herramienta que se encuentra en el Programa Microsoft Excel denominada SOLVER, que permitirá optimizar los costos en la distribución de productos, para desarrollar esta propuesta fue necesario cambiar el esquema actual incluyendo una planificación sistemática, sin considerar reducción de costos y en lo posible aplicar la estrategia planteada. También se incorporó un modelo de distribución bajo la red PERT, que nos permite elegir la mejor ruta para la distribución de productos, generando como consecuencia la reducción de costos, (Loor & Delgado, 2016).

2.1 Antecedentes

El avance de la necesidad de interoperabilidad se produce a partir de los años 90, con el desarrollo y la evolución de los sistemas de información y un aumento de los flujos de datos en todos los niveles organizativos y entre las propias organizaciones, (Johnson, Leenders, & Flynn, 2012).

Tal escenario ha hecho que las empresas modificasen sus procesos, debido a la necesidad de obtener mayores ganancias en la cadena de producción, (Manola, 1995).

Paralelamente, la logística también viabiliza una mejor relación entre proveedores y clientes. Lo hace, a través de la coordinación del flujo material y de la información relacionada. De esta forma, la logística actúa como un elemento sincronizador entre la oferta y la demanda, (Ballou, 2009).

En base a este objetivo de obtener mejoras continuas en sus procesos logísticos la mayoría de empresas a nivel mundial han diseñado modelos acordes a sus necesidades, como en el caso de México.

La Dirección General de Política de la Pequeña y Mediana Empresa de México realizó un modelo de gestión logística derivado del SCOR, identificando las siguientes áreas: aprovisionamiento, producción, almacenamiento, transporte y distribución, así como el servicio al cliente. El modelo propuesto permite determinar el desempeño logístico de las empresas a través de una evaluación realizada por un organismo certificador, autorizado para otorgar el sello de confianza de los procesos logísticos que realiza una empresa, esta propuesta se basa en el cumplimiento de indicadores siendo poco alcanzable a corto plazo ya que la mayoría de las Pyme requieren de una mejor estructura y mayor conocimiento técnico. Sin embargo, el trabajo final de esta investigación fue un Manual de buenas prácticas en logística, (Cano, Orue, Martínez, Mayett, & López, 2015).

(Nica & Rundensteiner, 1995), realizan investigaciones en la que se identificó algunas competencias básicas esenciales para la interoperabilidad y la logística, entre ellas: integración, posicionamiento, medición y agilidad.

Esta integración alcanza la cadena de suministros, uso de tecnología de información, estandarización, racionalización de procesos, convirtiéndose en una tendencia corporativa, sobre todo en multinacionales, involucrando alianzas, tercerización, etc. Proporcionar una dirección de la organización a su "core business", es decir, la cadena de valor de las actividades donde consiguen ventaja, (Christopher, 1999).

2.2 Bases teóricas

2.2.1 *Interoperabilidad Organizacional*

Básicamente la interoperabilidad comienza en el plano organizacional, en el compartir y en la construcción consensuada de visiones en niveles cada vez más elevados de sustentabilidad compartida. Se ocupa de definir los objetivos de negocios, modelar los procesos y facilitar la colaboración de administraciones que desean intercambiar información y pueden tener diferentes estructuras organizacionales y procesos internos. Además de eso, busca orientar, en base a los requerimientos de la comunidad usuaria, los

servicios que deben estar disponibles, fácilmente identificables, accesibles y orientados al usuario, (Yzquierdo & González, 2015).

Según la Unión Europea, este aspecto de la interoperabilidad se refiere a la definición de metas de negocios, modelado de procesos de negocios y favorecer las colaboraciones de las administraciones que deseen intercambiar información y que puedan tener diferentes estructuras y procesos internos. Además, la interoperabilidad organizacional apunta al abordaje de los requerimientos de la comunidad de usuarios, haciendo que los servicios estén disponibles, fácilmente identificables, accesibles y orientados al usuario, (Leyes Argentinas, 2009).

2.2.2 Interoperabilidad logística

Para (Büyükoçkan & Ergün, 2011), la finalidad provechosa de un sistema logístico interoperable es de compartir fuerzas entre empresas y / o unidades sin perder la independencia. A diferencia del enfoque en sistemas integrados, la interoperabilidad logística permite a los sistemas interactuar, intercambiar servicios, pero mantener su lógica de operación y sus características originarias.

La interoperabilidad logística podría estar relacionada con la disminución del trabajo operativo, mejorando la eficacia y capacidad de atención, reducción de costos logísticos, mejora en la gestión de datos, garantizando el equilibrio entre el flujo físico y el flujo de información, resultando una mayor eficiencia para todo el sistema, (Colter, 2011); (Panetto & Molina, 2008).

Un sistema interoperable puede generar mayor eficiencia logística, ya que proporciona una estructura centralizada de mando, reduciendo los costos logísticos con operaciones innecesarias incluso en soluciones multimodales, (Brim, 2005); (Fried, 2006); (Leviakangas, Haajanen, & Alarukka, 2007); (Schilk & Seeman, 2012).

En otros trabajos, (Verdecho, 2012); (Talevski et al, 2005); (Behesti, Dado, & Van de Ruitenbeek, 2010), traen la idea de la interoperabilidad organizacional en la gestión del transporte por medio de aspectos colaborativos, incluyendo aspectos semánticos entre stakeholder que podrían mejorar la logística.

La interoperabilidad logística, por lo tanto, está en la posibilidad de semántica de las organizaciones, en todos sus niveles organizacionales, en relación con sus flujos de información, de activos y de gestión logística, de actuar en conjunto manteniendo sus características iniciales.

Con la utilización del concepto de interoperabilidad logística, y la aplicación directa en la logística, se visualiza una nueva realidad en la relación entre proveedor y transportador, transportador y cliente, ya que tendríamos una base de tecnología de información (sistemas de soporte a la decisión, ERP -Enterprise Resource Planning, simuladores).

“A partir de la literatura, se observa una aproximación de la interoperabilidad con la logística en lo que se refiere a las relaciones constituidas en algunas actividades, como almacenamiento y transporte, por ejemplo”, (School, 2004).

La interoperabilidad logística se refiere a la capacidad que la logística de una organización debe compartir, interactuar, colaborar y hacer que su estructura sea compatible con otras funciones empresariales y, principalmente, con clientes y clientes proveedores, sin perder la independencia de decisión y acción, (Johnson, Leenders, & Flynn, 2012).

“La logística por su propia definición posee una característica interoperable, ya que, por medio de la integración, permite esa interacción, colaboración y compartir entre los diferentes elementos de la organización”, (Villegas, 2013).

La interoperabilidad logística se manifiesta en varios momentos dentro de los sistemas logísticos, por eso resulta necesario desmembrar el concepto general de interoperabilidad logística definido anteriormente. Una forma sería en función del flujo material, esencia de la logística, lo que permite identificar la interoperabilidad logística en cada uno de los subsistemas logísticos principales, a saber: logística de suministros, logística interna y distribución física de productos.

Según (Johnson, Leenders, & Flynn, 2012), “en la logística de suministros la interoperabilidad logística se manifiesta como la necesaria interoperabilidad entre el proveedor, la empresa, cliente (las cantidades y el momento en el que se suministran)”; entre el proveedor y el transportista (cantidades a embarcar y mezcla de productos, en correspondencia con el tipo de vehículo y su capacidad); entre el transportista y el almacén de materias primas (cantidades, el momento, la frecuencia de las entregas, etc.)

En la logística interna la interoperabilidad logística se manifiesta como la necesaria interoperabilidad entre el almacén de materias primas y las líneas de producción (abastecimiento de líneas, su frecuencia, cantidades y tiempos); entre los diferentes sectores de producción que poseen secuencia tecnológica (capacidades productivas y sincronización de las actividades); y entre las líneas / sectores de producción y almacén de productos acabados (cantidades que se

entregan en el almacén y mezcla de estos productos, en correspondencia con las capacidades del almacén, el giro de sus productos, etc.).

Según (Bowersox, Closs, & Cooper, 2007), en la distribución física de productos, la interoperabilidad logística se manifiesta de forma aún más expresiva en la mayoría de empresas, siendo necesaria la interoperabilidad entre algunas áreas del almacén de productos acabados (entre el área de almacenamiento propiamente dicha, y las áreas de picking o de separación de pedidos, entre estas áreas y los muelles de expedición, etc.); entre los muelles de expedición y los vehículos de transporte (capacidad de éstos y capacidades de los muelles de expedición, documentación con la información necesaria para realizar la entrega de los productos); entre el transporte y los centros de distribución si existen (capacidad del transporte, tiempo de entrega, capacidad de los almacenes o centros de distribución), y de igual forma, con los almacenes de los clientes para los que van destinados los productos acabados.

En la figura 1.2 se muestra la manifestación de la interoperabilidad logística. A partir de ella es posible observar también los constructos de ese concepto (compartir, interactuar, colaborar y compatibilizar).

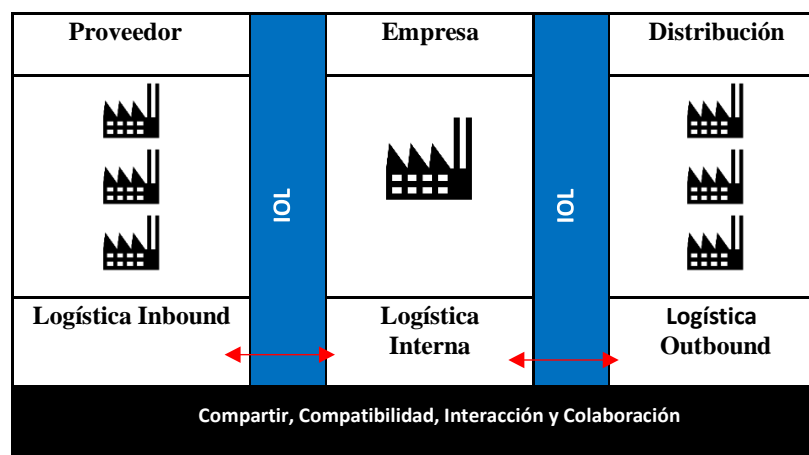


Figura 1-2: Visión de la interoperabilidad en la logística

Fuente: Breval (2017).

Otra forma de desmembrar el concepto de interoperabilidad logística propuesto en la presente investigación sería en función de los parámetros principales asociados a un flujo material: espacio y tiempo.

De esta manera, se podría identificar una interoperabilidad logística espacial (la interoperación en los lugares, de recolección de la materia prima y de entrega de la misma,

de los lugares específicos de entrega de componentes y piezas en las líneas de producción y en los almacenes, los productos terminados a los clientes y las rutas espaciales de los vehículos, etc.) y una interoperabilidad logística temporal (la interoperación en el tiempo entre la solicitud de una orden de compra de materias primas y su llegada a la empresa entre el momento de llegada del vehículo de carga y el momento de finalización de la preparación de las solicitudes, etc.), (Johnson, Leenders, & Flynn, 2012).

Por lo antes expuesto en este trabajo de investigación, podemos definir a la Interoperabilidad Logística como: La capacidad que la logística de una organización tiene de compartir, interactuar, colaborar y hacer su estructura compatible con otras funciones empresariales y, principalmente, con clientes y proveedores, sin perder la independencia de decisión y acción.

2.2.3 Logística

Definición

Es un conjunto de actividades que permiten planificar, implementar y controlar los procesos que se llevan a cabo en una empresa, con el propósito de satisfacer los requerimientos de sus clientes.

Según (Agudelo, 2011), “con una buena gestión logística se pretende proveer el producto correcto en la cantidad requerida, en el lugar indicado en el tiempo exigido y a un costo razonable”.

Las actividades logísticas pueden variar de una organización a otra dependiendo de sus necesidades, pero normalmente incluirán las funciones siguientes: “Transporte, Almacenamiento, Compras, Inventarios, Planeación de producción, Gestión de personal Embalaje, Servicio al cliente”, (Agudelo, 2011).

La logística se define como la función que optimiza los recursos y el flujo de materiales desde el origen hasta el usuario final y su correspondiente información, al menor costo, con el propósito de satisfacer las necesidades al cliente en cuanto a cantidad, tiempo y lugar, de acuerdo con los objetivos de servicio establecidos en la política general de la compañía, (Lagunes, 2016); (Veritas, 2009).

La logística tuvo sus orígenes en el ámbito militar, donde lo principal en la organización era la compra y suministros de materiales para las diferentes misiones. A fines de los años 50 la función de producción se convertía en lo más importante de la empresa; ocupar sus instalaciones produciendo al máximo era la gestión de la misma. En aquel entonces, el Marketing y las Finanzas

también tenían un papel secundario junto a la Logística que allí consistía en el proceso de adquisición, almacenamiento y transporte posteriormente.

En los años 60 y 70 se considera más importante vender que producir, motivo para que las empresas planifiquen estrategias de venta enfocándose en el área de Marketing como su mayor reto. En esta época la tecnología informática empieza a tomar mayor importancia sobre todo en el sector industrial, productivo e incluso de servicios.

Durante los años 80, década en la que se vivió una crisis económica universal que derivó en una reducción en las ventas, inflación y falta de capital. La respuesta empresarial fue darle más énfasis al área de Finanzas, en un ambiente muy complicado. Aquí se aplica de una forma más profunda la tecnología informática y el comercio se empieza a globalizar.

Los años 90 están marcados por la influencia de los adelantos tecnológicos y la importancia de ser incluidos en el ámbito empresarial, con el propósito de analizar y controlar de mejor forma sus procesos logísticos. No solo se debía comprar, sin que exista la necesidad o se escuche el desabastecimiento de los insumos requeridos, así la logística se volvió el motor de la empresa, planificando y dirigiendo las actividades en todas las áreas.

Por lo antes expuesto el control logístico es un factor importante en las compañías, ya que puede influir incluso en los balances de las empresas.

En efecto, los costos se pueden reducir considerablemente teniendo una Logística controlada a lo largo de todos los movimientos que se dan en la cadena de suministro.

2.2.4 Importancia de la logística

La importancia de la logística viene dada por la necesidad de mejorar el servicio a un usuario, en el proceso de negociación y transporte al menor costo posible, algunas de las actividades que puede derivarse de la gerencia logística en una empresa son las siguientes (Agudelo, 2011):

- La cadena de distribución debe mantener cada vez menos inventarios.
- Desarrollo de sistemas de información.

Estas pequeñas mejoras en una organización como consecuencia traerán los siguientes beneficios:

- Incrementar la competitividad y mejorar la rentabilidad de las empresas para acometer el reto de la globalización.
- Optimizar la gerencia y la gestión logística comercial nacional e internacional.
- Coordinación óptima de todos los factores que influyen en la decisión de compra: calidad, confiabilidad, precio, empaque, distribución, protección, servicio.
- Ampliación de la visión Gerencial para convertir a la logística en un modelo, un marco, un mecanismo de planificación de las actividades internas y externas de la empresa.
- La definición tradicional de logística afirma que el producto adquiere su valor cuando el cliente lo recibe en el tiempo y en la forma adecuada, al menor costo posible.

2.2.5 Características de la logística

Entre las actividades más importantes del sistema logístico podemos mencionar las siguientes:

1. Gestión Total de Calidad, TQM (total quality management), está orientada a crear conciencia de calidad en todos los procesos que se lleve a cabo en la organización.
2. Actividad económica-financiera (cobro de clientes, pago a proveedores, gastos, etc.).
3. Previsión de las compras, realizando un cronograma donde se precisen los días y los productos que serán solicitados en el momento indicado.
4. Selección de proveedores, donde se analizarán los beneficios que ofrezca cada uno tratando los pros y los contras que será lo que permita decidir al mejor.
5. Acuerdos sobre la calidad, tiempo de entrega, costos, compromisos de pago, distribución, lugar o ubicación de entrega, etc.
6. Transporte, Aprovisionamiento y Recepción de mercaderías, tratando que sea desde un inicio en y hacia un lugar adecuado, donde las condiciones permitan el mantenimiento correcto de los productos.
7. Verificación contable y física de productos con el objetivo de evitar que se presenten variaciones en contabilidad, con lo existente.
8. Distribución de productos.

2.2.6 Evolución de la logística

- 1950 1955 La logística toma mayor importancia en la búsqueda de optimizar sus procesos, siendo estas sus principales características:
 - a) Concienciación de los costos debido a la demanda del cliente por un mejor servicio.

- b) Utilización de canales de distribución adecuados, con el objetivo de vender cualquier producto en cualquier lugar.**
- c) Aumentan los nuevos productos, como consecuencia se realiza la creación de líneas de producto.**

1965 1970 Comienzan a aparecer empresas cuya única actividad económica es enfocarse y especializarse en logística, en este periodo el outsourcing no es suficiente para las organizaciones, no obstante en la búsqueda de una mejora se empleara el concepto de JUST IN TIME en los pedidos, esto quiere decir que se entregaría la cantidad exacta, en el momento exacto, en el tiempo exacto, (Aranda, 2010). Con esto se logró la optimización de tiempo y recursos.

En los años 1985 1995 toma importancia el concepto de just in time que se empleó originalmente en las empresas solo para su abastecimiento por fin llega al cliente, mediante entregas exactas al consumidor en el lugar y tiempo acordados, a este concepto se le llamo quick response”.

(Perea, 2014), menciona que en este periodo las empresas para mejorar su logística y mejorar las relaciones con los clientes, distinguen a los clientes más importantes (clientes estratégicos) y de igual forma buscan mejorar las relaciones con los proveedores y establecer alianzas con ellos.

Esta época presenta una revolución tecnológica de la comunicación mejorando la coordinación, integración y control de las operaciones.

2000 2010 Para (Bellorin, 2014), la planeación estratégica de las organizaciones ya no solo abarca a nuestros clientes estratégicos y nuestros proveedores, si no que se arma una cadena de proveedores, productores y distribuidores que abarca desde la recolección de la materia prima hasta el consumidor final. En la actualidad las organizaciones tienen la necesidad y están implementando todos los conceptos logísticos en todas sus áreas buscando soluciones basadas en Tecnologías de la Información (TI) que les permitan actuar de una forma ágil y robusta integrarse e interoperar, para obtener mayor eficiencia en las cadenas de suministro, reducir ciclos en sus procesos, riesgos operacionales y a la par mejorar la calidad de los productos y servicios para su permanencia en el mercado, (Mojica, 2010).

2.2.7 *Logística interna*

La logística interna se refiere a los procesos de recepción, stock, control y distribución de los materiales utilizados en el marco de una organización.

En las industrias, la logística interna contribuye a la obtención de la eficiencia y del aumento en las cantidades producidas. En las empresas prestadoras de servicio la logística tiene tanta importancia como tiene en la industria. Para (Windmark & Andersson, 2015), los clientes deben ser el objeto principal de la estrategia logística, las principales características de la logística interna son:

- **Atención a los colaboradores** - la logística interna es responsable por la atención de los recursos materiales utilizados dentro de la empresa.
- **Optimización de tareas** -- la logística interna permite reducir el tiempo entre las tareas realizadas por los empleados de la organización, mediante la eliminación de espacios y entrega de cantidad óptima; recibimiento, almacenaje de movimiento, proceso de embalaje y almacenamiento.
- **Interacción de los demás sectores de la organización** – la interacción parte del momento en que hay la necesidad del levantamiento de los recursos materiales, utilizados en cada uno de los sectores de la organización, proporcionando normalización dentro de los límites de estos recursos, (Logistec, 2013).

Una empresa puede dividirse en actividades primarias y de soporte. Las actividades primarias están directamente relacionadas con el flujo de productos hasta el cliente, e incluyen logística de entrada (recepción, almacenamiento, etc.), operaciones (o transformaciones), logísticas de salida (procesamiento de pedidos, distribución física, etc), marketing, ventas y servicios (instalaciones, reparaciones, etc.).

En esta cadena de valor ninguna de las operaciones se sostiene sola si no están integradas entre sí y si las empresas terminan despreciando una de esas actividades, se comprometen el desarrollo de sus estrategias y automáticamente eliminando posibles potenciales de crecimiento de su organización. De este modo, la logística interna hace que la organización obtenga una ventaja competitiva frente a los actores ambientales, principalmente en el caso de los competidores, (Gimenez & Ventura, 2005); (Mathiyazhagan, 2013).

2.2.7.1 Sistemas de Información y Simulación

La tecnología de la información (TI) hace posible la publicación, almacenamiento y utilización de esta creciente abundancia de informaciones a través de sofisticados sistemas de análisis, modelado y apoyo a la decisión cambiando drásticamente de acuerdo a como operan las cadenas de suministro, (Bowersox, Closs, & Cooper, 2007); (Boyson, Corsi, & Verbraeck, 2003).

(Boza, 2015), propone un modelo de investigación para medir los impactos de TI (Tecnología de la Información) en la gestión de las cadenas con énfasis en la interoperabilidad, expuesto en la Figura 2.2, el autor demuestra seis variables impactadas por el uso de la TI, entre ellas: Integración o conexión de las actividades entre la empresa y sus socios; Costos de Almacenamiento contemplando el equilibrio entre personal y material; Costos de Movimiento; Velocidad de las transacciones eliminando retrabajos e interacción intraorganizacional.

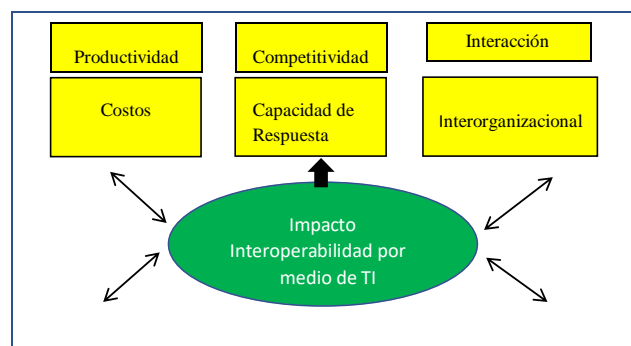


Figura 2-2: Impactos de TI en la gestión de la cadena logística

Fuente: Breval (2017), con base en Boza (2015).

Según (Porter, 1992), la ventaja competitiva surge de la manera como las empresas desempeñan sus actividades para optimizar el proceso productivo dentro de la cadena de valor. En este contexto, la utilización de la logística asociada a los sistemas de Información es significativa para que las empresas alcancen sus metas y objetivos establecidos, propiciando mayor productividad, eficiencia y competitividad, (Büyükoçkan, Feyzioğlu, & Nebol, 2008).

Las necesidades de información logística se pueden dividir en cuatro niveles funcionales dentro de la empresa (Bowersox, Closs, & Cooper, 2012), el nivel transaccional que trata del registro de las actividades logísticas individuales; el nivel de control gerencial que contempla la evaluación de desempeño y elaboración de informes; nivel de análisis de decisión que utiliza la información para identificar, evaluar y comparar alternativas logísticas tácticas y estratégicas; y finalmente el nivel de planificación que alcanza la estrategia logística.

Una importante herramienta de comunicación es el EDI - Intercambio Electrónico de Datos, es una forma de comunicación electrónica que permite el intercambio de información y documentos en formatos estructurados para el procesamiento de un determinado software, (Sanders, 2014).

Cuando las tecnologías EDI e Internet se utilizan adecuadamente, hay oportunidades de mejora de desempeño en las operaciones logísticas. Según (Stock & Lambert, 2001), estas tecnologías impactan varios aspectos de la empresa, sobre todo en la logística, principalmente en transporte, almacenamiento, procesamiento de pedidos, gestión de stocks, afectando significativamente las áreas de suministros / compras y distribución, (Bowersox, Closs, & Cooper, 2007).

El uso de EDI e Internet en la logística de transportes está en la transmisión de las informaciones y documentación, posibilitando el rastreo de la carga, en el control de los procesos de carga y descarga.

Entre otras ventajas mencionadas en la literatura incluyen: ahorro de costes debido a la minimización o eliminación de gastos adicionales de transporte, tiempo de manipulación, la lealtad en la relación entre el cliente y el transportista, la mejora de las condiciones para la planificación de las operaciones logísticas, lo que facilita los servicios de procesos de licitación, (Zuluaga, Gómez, & Fernández, 2014); (Inkinen et al, 2009); (Inkinen, Tapaninen, & Pulli, 2009).

El EDI es capaz de reducir el tiempo de procesamiento de pedidos (ciclo de pedidos) y consecuentemente su costo, aumentar la productividad de los empleados en esta tarea, liberándolos para realizar actividades más importantes, como por ejemplo la negociación con los proveedores, (Danese, 2007); (Rita & Krapfel, 2015).

El siguiente cuadro demuestra el uso de EDI (Intercambio Electrónico de Datos) e Internet en las actividades logísticas.

Tabla 1-2: Impacto de la EDI y TIC en las actividades logísticas

Actividad	Influencia de la comunicación electrónica y TIC
Gestión del transporte	La exactitud de la información en tiempo real puede resultar en la reducción de los niveles de inventario, reduciendo al mínimo los costes innecesarios, pérdida de capital de trabajo y productos discontinuos; la reducción de la incertidumbre y con una percepción de la demanda a través del intercambio electrónico de información, que permiten una mayor visibilidad para la planificación, control de inventario y producción.
Transporte	Puede permitir una mejor prestación de planificación de productos, eliminando gastos adicionales de transporte y reducir los costos. Puede eliminar el tiempo del desfile de vehículos que esperan para llevar a cabo transacciones comerciales, tales como la emisión de facturas.
Procesamiento de pedidos	La eliminación de procesos manuales de revisión, digitación y la estandarización de información pueden permitir agilidad en la transmisión, recepción, procesamiento de pedidos y reducción de errores; pueden reducir el tiempo de tramitación de las solicitudes, tiempo de ciclo de aplicaciones y consecuentemente, el costo de procesamiento de pedidos.

Fuente: Breval (2017); basado en (Bowersox, Closs, & Cooper, 2007); (Johnson, Leenders, & Flynn, 2012).

Las tecnologías se clasificaron en tres categorías, (Yüzgülec, 2013):

a) Aplicaciones: que atiende las necesidades operativas y estratégicas de las empresas y permiten la integración con sus socios, haciendo efectiva la comunicación, la disponibilidad, el acceso e intercambio de datos e información con proveedores, clientes y otros socios de negocio, (Closs, Savitiskie, 2003); (Kengpol & Tuominen, 2006).

b) comunicación: a través de equipos y aplicaciones utilizados para la recolección, almacenamiento y transmisión de datos e informaciones.

c) Transporte o tecnología embarcada: soportan las actividades involucradas en el transporte de los productos, como la cartografía, el rastreo, etc.

El uso de estas tecnologías contribuye a la racionalización de las tareas y la sincronización de las actividades, resultando en una mayor eficiencia. Su empleo, por sí solo, no constituye un factor

de diferenciación, pues las tecnologías están disponibles y pueden ser utilizadas por cualquier empresa. Así, además de una gestión eficiente de los flujos y stocks, los operadores deben buscar un posicionamiento estratégico que permita innovar en sus operaciones logísticas. La innovación viene del empleo de TI para el desarrollo de procesos logísticos diferenciados, permitiendo a estos agentes ganar mercados, generar nuevos productos y crear nuevos negocios, (Bowersox, Closs, & Stank, 1999); (González-Benito, Muñoz-Gallego, & García-Zamora, 2016).

Las empresas obtienen servicios de transporte con socios específicos que satisfacen sus necesidades de precio, servicio y comprenden los niveles de sus necesidades de negocios.

Según (Bowersox, Closs, & Cooper, 2007), estas empresas establecen procesos de negocio y reglas de relación para facilitar el flujo eficiente de información y materiales en sus organizaciones. Para transmitir información interna y externa, las empresas han implementado históricamente el uso de guías de enrutamiento de papel, además se realiza la rotulación y la programación de los equipos de transporte para perfeccionar la utilización de los vehículos y de los conductores, buscando atender mejor a las exigencias de los servicios a los clientes.

En el momento en que una mejor atención generaría un mayor grado de satisfacción por parte de los consumidores y también una reducción significativa de los costos fijos, pues el combustible será menos utilizado, los neumáticos serán menos desgastados, los amortiguadores serán menos forzados y una mayor cantidad de carga podrá ser transportada, ya que el tiempo estará siendo optimizado, (Barroeta, y otros, 2016) .

Según (Bowersox, Closs, & Cooper, 2007), “un sistema de información de la logística interna incluye tecnologías que facilitan la comunicación interdepartamental, el intercambio de información y los procesos funcionales”. (Kaba, 2008), menciona que “la tecnología de información interna incluye las bases de datos de una empresa y las aplicaciones de transacción que a menudo se caracterizan por el grado de integración, precisión de los datos, puntualidad y calidad”.

Según (Bowersox, Closs, & Cooper, 2007), “un sistema ERP (Enterprise Resource Planning) es un ejemplo de un sistema de Tecnología de la Información de la logística interna”. Los sistemas ERP facilitan la contabilidad financiera, y la integración de la fabricación, (Al-Mashari, Al-Mudimigh, & Zairi, 2003).

Para ajustar las condiciones actuales, muchos fabricantes, distribuidores y minoristas han implementado guías de enruta basadas en la Web. Una guía de enruta basada en la Web garantiza

a las empresas que los socios comerciales utilizan los operadores, las tarifas, los servicios, las reglas de negocio y las comunicaciones necesarias para gestionar eficazmente su cadena de suministro, (Stock & Lambert, 2001).

Una guía de enrutamiento basada en la Web debe estar diseñada para solucionar estos problemas. Debe capitalizar sobre lo que las computadoras y la gente hacen mejor. Las computadoras son excelentes en el manejo de datos, pero no muy acertadas en la toma de decisiones, (Labadie y Proudhon, 2014; Winkenbach, 2015); (Winkenbach, Kleindorfer, & Spinler, 2015). Estos documentos pueden servir como una manera simple y económica de obtener control, mejorar la gestión del transporte y disminuir los costos directos e indirectos asociados al transporte de entrada.

2.2.7.2 Almacenamiento

El almacenamiento es un conjunto de actividades: recepción, desembarque-descarga, carga, almacenamiento de los productos acabados. Su misión es garantizar la reducción de costos, haciendo que el espacio disponible para el almacenamiento sea proporcional a la capacidad y / o necesidad existente en la organización. (Gu, Goetschalckx, & McGinnis, 2010), indican que, “almacenamiento puede definirse como un conjunto de la actividad o función: suministro, que requiere métodos adecuados y técnicas, así como instalaciones adecuadas y la infraestructura para recepción, almacenamiento y distribución de materiales ". Es esencial para recibir y colocar los materiales en los lugares adecuados, de acuerdo a las necesidades.

(De Koster, Le-Duc, & Roodbergen, 2007), afirman que el almacenamiento representa un importante direccionador de costos logísticos, junto con el transporte y el mantenimiento de stocks. Por lo tanto, trabajar con el máximo cuidado es indispensable para evitar que haya costo inesperado, la reducción de riesgo de accidentes, mejor aprovechamiento de espacio, agilidad en la fiscalización, disminución de errores y otros. Es importante que se realicen estudios para impedir la exageración en el nivel de almacenamiento de los productos, trabajando con el mínimo necesario siempre que sea posible. Los estudios más profundos sobre esta área tratan de la estructura del almacenamiento, del análisis y control de las existencias mejorando el giro a través de la automatización y del inventario físico.

2.2.7.3 Producción

En el ámbito empresarial, las funciones poseen actividades específicas y distintas que, a veces, generan conflictos y ruidos entre sí, (Arshinder, Kanda, & Deshmukh, 2011); (Moses & Åhlström, 2008). Se puede destacar como ejemplo, medidas de rendimiento con parámetros de medición diferentes o distorsionados - para la Logística, el costo por tonelada transportada, y para la Producción, el costo por unidad fabricada, (Bowersox, Closs, Cooper, 2012).

Por lo tanto, la producción busca grandes volúmenes en la entrada de materiales para poder producir grandes cantidades de productos, optimizando la utilización de los recursos, mientras que la Logística repercute en el aumento del volumen alcanza los niveles de almacenamiento y los costos de transporte, (Lambert, 2008). Para evitar que las funciones persigan objetivos contradictorios, se hace necesario un plan único, a partir de los objetivos empresariales de la organización, involucrando todas las áreas, (Christopher, 2016).

Mientras que la producción tiene el foco en producir con calidad y bajo costo, la logística es responsable de proveer los materiales a ser utilizados en la fabricación y, posteriormente, poner a disposición del producto para los consumidores en las condiciones deseadas. “En conjunto, estas funciones pueden maximizar la satisfacción de los clientes y, consecuentemente, el resultado financiero cuando la gestión fue en los procesos productivos y logísticos”, (López, 2006).

(Chikán, 2001), examinó medidas de desempeño, indicadores de integración y la tecnología de información en esta interfaz. Como resultado, este autor encontró baja integración entre la logística inbound y la producción, concluyendo que los conflictos y diferencias de objetivos entre esas áreas dificultan la integración, siendo necesario desarrollar modelos para lidiar con ese problema. “El autor constató una baja conexión entre la teoría y la práctica de la integración de estas funciones”, (Bowersox, Closs, & Cooper, 2007).

El siguiente cuadro presenta los puntos de contacto Logística-Producción encontrados en la literatura.

Tabla 2-2: Intereses entre Producción – Logística

Punto de contacto	Características
Duración del ciclo de producción	La producción busca economías de escala con largos ciclos de producción, sin embargo, puede implicar en elevación del nivel de stock, repercutiendo en aumento de costos logísticos.
Previsión de la demanda (Estacional)	Con el fin de reducir costos y evitar situaciones contingentes y reactivas, la producción busca anticipar la producción estacional. El riesgo que tal anticipación puede ser inviabilizada debido a la elevación de los costes de almacenamiento.
Programación de la producción y del transporte	Regularmente la programación de la producción y transporte se efectúan de forma descentralizada en la empresa. La producción ejecuta su programación, sin visualizar o discutir posibles restricciones de rotación de la flota de la Logística
Almacenamiento	La Logística opera conjuntamente con la producción, para decidir cómo manejar el almacenamiento y el despacho de los productos acabados.
Reducción de lead time	La producción tiene como objetivo reducir el lead time, pero debe considerar los tiempos de descarga y demás tiempos indirectos.

Fuente: Breval (2017), basado en (Johnson, Leenders, & Flynn, 2012).

2.2.8 Logística externa

Para (Fleury, 2000); (Wanke & Zinn, 2004); (López, 2006), “la logística externa es responsable de todas las funciones de la gestión de los recursos materiales: adquisición, almacenamiento, distribución, transporte e información entre una u otra empresa perteneciente al canal de distribución”.

Según (Johnson, Leenders, & Flynn, 2012), “La logística de salida dentro de la cadena de suministros desempeña un papel crítico en el proceso global de gestión de la relación con el cliente”. Se puede definir a la logística de salida como:

“El proceso relacionado con los productos de movimiento y almacenamiento desde el final de la línea de producción por el usuario final”, (Bowersox, Closs, & Cooper, 2007).

Todas las actividades logísticas que se llevan a cabo después de la fase de producción, se incluyen en la definición de la logística de distribución y logística de salida. Estas actividades logísticas relacionadas con la distribución de mercancías desde y hacia atrás de los clientes, incluyendo la programación y la manipulación de materiales, (Svensson, 2003).

La logística saliente es básicamente idéntica a la logística de entrada. La principal diferencia entre ellas es el atributo del producto / material. La logística de entrada se ocupa de las materias primas, mientras que la logística de salida se ocupa de los productos acabados. (Bowersox, Closs, & Cooper, 2007), “Esta parte puede tener el mayor potencial de impacto ambiental durante toda la cadena de suministros, porque tiene más variables y exposiciones en relación a la logística de entrada”. (Pomponi, Fratocchi, & Tafuri, 2015). El proyecto de red, planificación y gestión son los primeros problemas enfrentados por los gerentes de logística en el lado de la salida. Muchas decisiones de compensación deben realizarse en relación con los mercados, clientes, productos y recursos logísticos de la empresa. Los gerentes de logística pueden elegir entre una variedad de opciones, incluyendo el envío directo o hub-and-spoke, almacén central o red distribuida, modo intermodal o single, y servicios de terceros o flota privada.

2.2.8.1 Distribución

Según (Villegas, 2013), los puntos de distribución cierran la cadena del flujo logístico, ya que éstos están involucrados en la cuestión de la expedición del material al cliente, retornando al inicio de la cadena logística donde dicha expedición genera la pauta para nuevas requisiciones de los clientes.

(Manene, 2012), “considera, que la logística y la distribución son términos equivalentes que cubren el conjunto de operaciones realizadas para que el producto recorra el camino desde su punto de producción hasta el consumo”.

La distribución física es traer las mercancías de un lugar (tienda, almacén, centro de distribución o cross docking) a un punto final específico, de modo que se tienen los siguientes tipos: Separación - cuando las mercancías serán entregadas a uno o más clientes en un área específica y punto a punto - cuando las mercancías viajan de una ciudad a otra para ser entregadas donde el cliente quiere.

(Martinez, 2016), considera que en la distribución se debe tener en cuenta los medios de transporte que pueden definirse como la circulación de personas y bienes en todo el

espacio físico a través de la tierra, el aire, el mar, o alguna combinación de estos modos. El transporte no es demandado como actividad final, sino como un medio para satisfacer otras necesidades.

Para que la distribución física pueda cumplir su tarea principal, tiene que realizarse una serie de actividades agrupadas como se indica a continuación: (Manene, 2012); (Actualidad Empresa, 2016).

a) Procesamiento de las solicitudes: incluye todas las actividades relacionadas con la recepción, verificación y transmisión de órdenes de compra.

b) Gestión de materiales: es la determinación de los medios materiales (camiones, transportadores, etc.) y procedimientos para transportar los productos dentro y entre los almacenes y locales de venta de la propia empresa.

c) Embalaje: es la elección de los sistemas y formas de protección y conservación de las mercancías: papel, plástico, cartón o madera, etc.

d) Transporte del producto: es la determinación de los medios materiales (camión, tren, avión, barco, etc.) a usar y la planificación de rutas a seguir para mover el producto, desde el punto de origen hasta el destino.

e) Almacenamiento: es la selección de la ubicación, tamaño y características (refrigeración, automatización, etc.) de los almacenes en los que los productos deben ser almacenados.

f) Control de inventario: comprende la determinación de las cantidades de productos que el vendedor debe tener disponible para entregar al comprador y definir la frecuencia con que se deben realizar las solicitudes.

g) Atención al Cliente: es el establecimiento de puntos de atención, instalaciones e individuos para recibir, atender a los clientes, entregar y recoger el producto.

2.2.8.2 Operador Logístico

La logística es considerada factor crítico de éxito para la estrategia competitiva de la organización, la evaluación de los Operadores Logísticos - empresas responsables por el almacenamiento,

gestión de stocks y entrega de los productos - pasó a ser vital para la sustentación de la sociedad cliente-PSL (proveedor de servicio logístico). El origen del operador logístico, proviene de la externalización de servicios de logística (outsourcing) o contrato de logística (contrato de logística) - (Hamdan y Rogers, 2008); (Bowersox, Closs, & Cooper, 2007), “originarios de los Estados Unidos, a mediados de la década de los 80 y hoy con repercusión operativa en los países europeos con el nombre de tercer proveedor de proveedores - 3PL o proveedor de sucursales”. El término Third-party logistics provider - 3PL comenzó a ser utilizado como un sinónimo de "subcontratación de elementos del proceso logístico".

Según (Johnson, Leenders, & Flynn, 2012), las empresas a menudo buscan soluciones externas para que puedan centrarse en sus competencias básicas, (Prahalad, Hamel, 2006); (Prahalad & Hamel, 2006), contexto que coloca a los operadores logísticos como buenos socios de negocio, pudiendo contribuir a la mejora de la satisfacción de los clientes y del desempeño de las empresas, (Bask, 2001).

Para (Leuschner, 2014), el crecimiento del outsourcing de servicios logísticos se debe, entre otros factores, a la concentración o foco de los esfuerzos de las empresas en sus actividades centrales, o sea en las actividades críticas para su supervivencia y rentabilidad. Tal cambio en la estrategia empresarial estimuló la demanda por servicios logísticos externos, que pasaron a ser provistos por los prestadores de servicios logísticos. De esta forma, a través del outsourcing de servicios logísticos es posible alcanzar nuevos mercados y brindar un mejor nivel de servicio a sus clientes. (Johnson, Leenders, & Flynn, 2012), “Al ser tercerizado el servicio, evaluar la eficiencia de los Operadores Logísticos y la satisfacción de los clientes, se convierte en una actividad crítica para el éxito de los integrantes de la cadena”. (Selviaridis & Spring, 2007), identifican que los errores más comunes al tercerizar son:

a) Decisiones de tercerización - enfocadas en uno o dos objetivos, no necesariamente los más importantes.

b-) Medidas de rendimiento inadecuadas - mide lo que está disponible, no lo que es más importante. Entre las decisiones de tercerización, se puede destacar que gran parte de las organizaciones que tercerizan sus operaciones logísticas lo hacen sólo en busca de reducción de costos, dejando de buscar otras ventajas competitivas. (López, 2006), afirma que “para traer beneficios, la tercerización debe basarse en el proceso de conocimiento del negocio, en el intercambio de experiencia y principalmente en la identificación y gestión de los factores críticos de éxito de los operadores logísticos”.

2.2.8.3 Niveles de uso de la información y los activos

“Cabe mencionar que la aplicación de las operaciones de tecnología de la información y externalización han influido en el entorno empresarial de la gestión de las operaciones en relación con las estrategias, las técnicas y tecnologías”, (Johnson, Leenders, & Flynn, 2012); (Gunasekaran & Ngai, 2012).

En este contexto, se destaca la colaboración electrónica convirtiéndose en un elemento clave para las organizaciones, para la obtención de procesos más eficientes por permitir visibilidad entre los socios de la cadena y viabilizar la implementación de estrategias en la cadena de suministros, (Johnson, Leenders, & Flynn, 2012).

2.2.9 Estrategia

(Ordóñez, 2011), la estrategia es el programa general para alcanzar los objetivos de una organización y, por lo tanto, para el desempeño de su misión. La palabra "programa" implica, en nuestra definición, un papel activo, consciente y racional desempeñado por los administradores en la formulación de Estrategias en la organización. Según (Ardila & Moreno, 2004), “Una estrategia establece la misma dirección para la organización en términos de sus diversos fines y guía el uso de los recursos utilizados para la organización, movimiento hacia estas metas”.

“También se puede definir Estrategia como el patrón de respuesta de la organización a su ambiente en el tiempo” (López, 2006). La estrategia asocia los recursos humanos y otros recursos de una organización a los desafíos y riesgos presentados por el mundo exterior.

Toda la organización tiene una Estrategia - no necesariamente buena -, aunque ésta nunca se haya formulado explícitamente. Es decir, toda organización tiene una relación con su ambiente, que puede ser estudiada y descrita. Esta visión de estrategia incluye organizaciones donde el comportamiento de los administradores es de reacción - de respuesta y ajuste al ambiente siempre que sea necesario.

▪ Estrategia de relación con los clientes

Prácticamente todos coincidimos en la importancia de la centralización del cliente y una estrategia robusta para el cliente. Una estrategia de cliente bien diseñada mejora la generación de negocios, la adquisición, la venta cruzada y las tasas de retención, ofreciendo experiencias diferenciadas consistentemente en todos los puntos de contacto con el cliente.

▪ Estrategia de relación de la cadena de suministros

A lo largo de las dos últimas décadas, ha habido un cambio marcado en el enfoque de la estrategia de operaciones. Si la década de 1980 se acerca verticalmente alineando las operaciones con la estrategia de negocio (Hayes & Wheelwright, 1984), la década de los 90 trata acerca de las operaciones de alineación horizontal entre procesos. En la mayoría de las industrias hoy en día, no basta simplemente optimizar las estructuras internas e infraestructuras basadas en la estrategia de negocios, (Johnson, Leenders, & Flynn, 2012).

Los fabricantes más exitosos parecen ser aquellos que han vinculado cuidadosamente sus procesos internos a proveedores y clientes externos en cadenas de suministros exclusivos. “En suma, para este nuevo milenio la integración ascendente y corriente abajo con proveedores y clientes emergió como un elemento importante de la estrategia de fabricación”, (Bowersox, Closs, & Cooper, 2007).

▪ Estrategia de relación con proveedores

En Japón después de la guerra, la segmentación de proveedores en régimen de asociación parece haber sido decisiva, habiendo sido impulsado un modelo de gestión particular para la relación interorganizacional y la gestión de las cadenas de suministro, soportado por prácticas colaborativas en lo que se refiere a la integración de procesos productivos y logísticos entre las empresas, lo que de hecho impulsó la mayor especialización de la economía y de las empresas, (School, 2004).

La necesidad de desarrollar una estructura de gestión interorganizacional eficiente que involucre a clientes y proveedores viene siendo construida, según (Ramanathan, 2012), por características afines a la relación, al objeto de la transacción y a la capacidad tecnológica de los actores. Entre estos elementos podemos citar los siguientes: la intensidad y la complejidad de los flujos de información y de recursos entre los agentes económicos; la naturaleza del objeto de la transacción; el nivel de inversiones en activos; la capacidad tecnológica del proveedor y su influencia en las especificaciones del diseño del producto de la empresa cliente; el nivel de complementariedad de los recursos y las competencias entre las empresas; el momento de implicación del proveedor en el proceso de aprovisionamiento; y la responsabilidad por el diseño, entre otros factores, (Corsten & Kumar, 2005); (Taleizadeh, Noori, & Cárdenas, 2015).

Tabla 3-2: Principales cambios relacionales - cliente x proveedor

Compra reactiva	Compra proactiva
Compras es un centro de costes	Compras puede agregar valor
Compras recibe especificaciones	Compras y proveedores contribuyen a las especificaciones
Compras rechaza materiales defectuosos	Compra evita materiales defectuosos
Las compras subordina las finanzas y la producción	Compras es importante función gerencial
Los problemas son responsabilidad del proveedor	Los problemas son de responsabilidad compartida
Sistema independiente de proveedores	El sistema puede integrarse en el sistema de proveedores

Fuente: adaptado de (Chan & Zhang, 2011); (Zammori, Bigliardi, & Carmignani, 2014).

Elaborado por: Flor, Juan Carlos. 2019

2.3 La importancia de la logística en las empresas

Según (Algevasa Logistics, 2015), “el área logística siempre ha tenido una gran importancia dentro del sector industrial y del sector de los servicios, pero de un tiempo a esta parte la importancia de la logística en las empresas se ha multiplicado”.

“La logística siempre ha estado asociada a la actividad empresarial y es que el traslado de mercancías de un lugar a otro, siempre ha sido necesario para la elaboración de productos y para su venta”, (Algevasa Logistics, 2015).

Los orígenes de la logística se encuentran en las antiguas campañas militares, cuando había que desplazar recursos y armas suficientes para que los soldados pudieran luchar. Los métodos de traslado de recursos militares se fueron aplicando posteriormente al comercio y a partir de ahí la logística ha estado evolucionando, (Algevasa Logistics, 2015).

Dentro del mundo empresarial, la logística es el proceso a través del cual se lleva a cabo el movimiento y almacenamiento de materias primas, de modo que empresas y consumidores puedan estar siempre abastecidos de aquellos productos que necesitan, (Algevasa Logistics, 2015).

Al día de hoy el abastecimiento de las empresas es imprescindible, para aumentar su competitividad en un mercado en el que cada vez hay más empresas competidoras y en el que la exigencia de los clientes es cada vez mayor, (Algevassa Logistics, 2015).

La importancia de la logística en las empresas hoy en día, radica en el hecho de poder abastecer de materias primas y productos en un corto plazo de tiempo, de forma que el producto final pueda estar a disposición del consumidor lo antes posible, (Algevassa Logistics, 2015).

2.4 La logística en la construcción.

“La logística está compuesta por una serie de actividades o procesos, que pueden ser aplicados a una obra civil para garantizar el suministro, almacenamiento y distribución de los recursos en los frentes de trabajo de una forma eficiente”, (Ardila & Moreno, 2004); (Orihuela & Ulloa, 2011).

Según (Orihuela & Ulloa, 2016); (García E. , 2011), este proceso se logra mediante las actividades de planificación, ejecución y control que tienen como apoyo principal el flujo de informaciones antes y durante el proceso de producción, (Silva & Cardoso, 1998); (Cardoso, 1996.), propone una subdivisión de la logística aplicable a la industria de la construcción:

- **Logística Externa** (de abastecimiento): “se encarga de proveer materiales, equipos y personal necesario para la construcción de las edificaciones”, (Orihuela & Ulloa, 2016).

Entre las actividades que agrupa están: “planeamiento y procesamiento de adquisiciones; calificación, selección y adquisición”, (Orihuela & Ulloa, 2016); transporte de recursos hasta la obra; pago a proveedores, etc.

- **Logística Interna** (de obra): “se encarga de las informaciones y flujos físicos necesarios para la ejecución de los procesos constructivos en la obra”, (Orihuela & Ulloa, 2016).

Entre las actividades que generalmente se realizan son las siguientes: planificación, organización, dirección y control de flujos físicos, destinados a los lugares de trabajo amparados por el flujo de información generado. La logística de obra abarca también la correcta conservación, traslado, acarreo óptimo de los materiales a las áreas temporales o zonas de trabajo.

2.5 Optimización de operaciones

“Es el método por medio del cual se busca mejorar los procesos y sus operaciones, así como la productividad, utilizando herramientas de mejora continua tales como: Investigación de Operaciones. La optimización de operaciones es un modelo que combina”, (Godínez, 2014):

1.- Métodos de Ingeniería

Es la técnica encargada de la investigación de operaciones, que es una rama de las matemáticas consistente en el uso de modelos matemáticos, estadística y algoritmos con el objeto de realizar actividades en la búsqueda de mejorar (u optimizar) los procesos de la organización. La investigación de operaciones permite el análisis y la toma de decisiones teniendo en cuenta la escasez de recursos teniendo como objetivo definido, la maximización de los beneficios o la minimización de costes, (Godínez, 2014).

2.- Métodos de la Administración de Operaciones. -

Que investiga la ejecución de todas aquellas acciones tendientes a generar el mayor valor agregado mediante la planificación, organización, dirección y control en la producción tanto de bienes como de servicios, destinado todo ello a aumentar la calidad, productividad, mejorar la satisfacción de los clientes, y disminuir los costes. Su objetivo estratégico es el de participar en la búsqueda de una ventaja competitiva sustentable para la empresa, (Godínez, 2014).

La administración de operaciones tiene la responsabilidad de cinco importantes áreas de decisiones: proceso, capacidad, inventario, fuerza de trabajo y calidad, (Schroeder, 2011).

3.- Dirección de operaciones. -

Consiste en planificar, organizar, gestionar, dirigir y controlar, las operaciones a efecto de lograr optimizar la función de producción y el servicio.

2.6 Marco conceptual

A continuación, se incluye conceptos de términos utilizados en la presente investigación.

Número de contratos.- número de acuerdos bilaterales mediante el cual la empresa se obliga a prestar un servicio al cliente a cambio de un precio.

Programación de suministro.- “conjunto de elementos que permiten que las empresas cuenten con la organización necesaria para llevar a cabo el desarrollo de un producto o servicio y que este cumpla el objetivo principal que es satisfacer las necesidades del cliente final”, (Arcia, 2018).

Información de los depósitos.- “sistema “organizado” lógicamente que controle todo movimiento y registro de la documentación necesaria para la producción y contabilización”, (García, 2010).

Número de vehículos.- conjunto de vehículos que dispone una empresa.

Número de bodegas y locales.- espacios físicos que se constituyen para: guardar, categorizar, proteger y controlar los bienes de activo fijo o variable de una empresa en el momento anterior a la producción o venta de productos. Regula los flujos de entrada de la mercancía, recibida por los proveedores o fábricas, y de salida, al enviar dichos productos a las etapas posteriores de producción o venta del producto final, (Leal, 2018).

Número de informes de producción y distribución.- Controlar la recepción y calidad de materia prima, Planificación y control en la producción, Controlar los despachos según requerimientos, Procedimiento de logística externa que desarrolla la empresa para la entrega del hormigón armado a los clientes.

Procesos

Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados, los elementos de entrada para un proceso son generalmente resultados de otros procesos, (ISO, 2005).

Transporte

“Conjunto de procesos que tiene como finalidad el desplazamiento o traslado de mercancías desde su origen hasta su destino, este proceso es uno de los más importantes del coste logístico global”, (Kaba, 2008); (Veritas, 2009).

Producto

El producto de una empresa, es todo aquello que esta elabora y fabrica para ofrecer al mercado, y satisfacer de esta manera las necesidades del consumidor, motivo por el cual, este debe encerrar varias características que permita a los consumidores identificarlos para su habitual consumo, (Hartline, 2012). Las empresas crean productos básicamente con dos fines:

- Satisfacer una necesidad.
- Ganar dinero

Mejoramiento Continuo

El mejoramiento continuo, basado en un concepto japonés llamado kaizen, es una filosofía que consiste en buscar continuamente la forma de mejorar las operaciones. En este sentido las organizaciones se enfocan en calidad y la eficiencia de sus procesos. El mejoramiento continuo implica la identificación de modelos (benchmarks) que hayan exhibido excelencia en la práctica, e inculcar en el empleado el sentimiento de que el proceso en su totalidad le pertenece, (Krajewski, 2000).

Distribución física

Implica la planificación, la instrumentación y el control del flujo físico de los materiales desde el almacén central, regulador o plataforma, hasta la descarga de las mercancías en el punto de venta, (Veritas, 2009).

Precio

Según (Martinez, 2016), “Hace referencia al nivel de utilidad que percibe un consumidor en un intercambio con relación a la cantidad de dinero que debe pagar. Así, una empresa puede hacer un producto más competitivo incrementando su (value for money)”, ya sea a través de una

reducción de su precio o mediante el incremento del nivel de utilidad que recibe el consumidor, (Díaz & Ricardo, 2010).

Calidad

“Conjunto de propiedades y características que posee un producto o servicio que le confieren la capacidad de satisfacer necesidades, gustos, preferencias, y de cumplir con expectativas en el consumidor”, (Ardila & Moreno, 2004); (ADS Quality, 2002).

Hormigón premezclado

“Mezcla de cemento, áridos, agua, con o sin aditivos, dosificado y mezclado previamente, entregado en estado fresco, listo para colocar en la obra”, (NTE INEN 1855-1, 2001).

Diseño de Mezcla

“Selección de las proporciones de las materias primas necesarias para producir el hormigón con las propiedades requeridas y las características de resistencia y/o durabilidad especificadas”, (NTE INEN 1855-1, 2001).

Áridos

Se denomina árido al material granulado utilizado en la industria de la construcción y de obra civil, el árido natural es una roca que, tras un proceso de tratamiento industrial se clasifica por tamaños, (NTE INEN 1855-1, 2001).

Aditivos

Existen aditivos químicos que, en proporciones adecuadas, cambian (mejoran) las características del hormigón fresco, del hormigón endurecido y del proceso de fraguado. Existen distintos aditivos de acuerdo a las necesidades.

Plantas Dosificadoras

Planta de metal que tiene la finalidad de realizar el proceso de elaboración de hormigón en donde debe estar provista de depósitos o comportamientos adecuados y separados para cada uno de los áridos gruesos y finos requeridos. Cada compartimento debe ser diseñado

para que la operación de descarga sea libre y eficiente, con la mínima segregación dentro de la tolva de pesaje. Los sistemas de control de operación permiten la descarga de material necesaria en la balanza, el momento en que este sea requerido, (NTE INEN 1855-1, 2001).

Las tolvas se utilizan para la entrada de agregados y las básculas para pesaje, dosificación de cemento y entrada de agua, finalmente se evacua el material de pesajes anteriores para que estas puedan ser utilizadas nuevamente, (NTE INEN 1855-1, 2001).

Resistencia Especificada

“Resistencia de cálculo con la que se diseña la estructura, generalmente medida a los 28 días pero que puede ser especificada para cualquier edad. (Resistencia especificada a la compresión - f'_c ; Resistencia especificada a la tracción por flexión - MR)”, (NTE INEN 1855-1, 2001).

Resistencia Promedio Requerida

“Resistencia promedio a la compresión de concreto requerida, empleada como base para la dosificación del hormigón a utilizarse en obra. (Resistencia Promedio Requerida a la compresión - f'_{cr} ; Resistencia Promedio Requerida a la tracción por flexión - MR_r)”, (NTE INEN 1855-1, 2001).

Distribución de transporte

La función de transporte se ocupa de todas aquellas actividades relacionadas directa o indirectamente con la necesidad de situar los productos en los puntos de destino correspondientes, de acuerdo con unos condicionantes de seguridad, servicio y costo. En un sentido amplio, definiremos el transporte como toda actividad realizada para trasladar el producto desde su punto de origen (almacenamiento o elaboración) hasta el lugar de destino. Obviamente es una función de extrema importancia dentro del mundo de la distribución, ya que en ella están involucrados aspectos básicos de la calidad del servicio, costos e inversiones de capital, (Ortega, 2016).

La calidad del servicio está en función de las exigencias de mercado, englobando una serie de conceptos relacionados, entre otros, con los siguientes aspectos, (Ortega, 2016):

- Rapidez y puntualidad en la entrega
- Fiabilidad en las metas prometidas

- Seguridad e higiene en el transporte
- Cumplimiento de las condiciones expuestas por el cliente como los horarios de entrega, (Ortega, 2016); (Mora & García, 2008).

2.7 Análisis de la empresa.

2.7.1 Datos informativos

El objeto social de la empresa es la fabricación y comercialización de hormigón premezclado de diferentes resistencias de 180 kg/cm², 210 kg/cm², 240 kg/cm², 280 kg/cm² y 310 kg/cm².

La fabricación de hormigón resulta de la mezcla de cemento, agua, arena y grava dependiendo de la resistencia requerida del hormigón; la mezcla debe fraguarse para obtener un producto compacto y de alta resistencia.

2.7.2 Análisis general de la empresa

2.7.2.1 Reseña histórica

La empresa Hormigones Moreno Cía. Ltda. ubicada en la ciudad de Riobamba, es una empresa constituida legalmente a partir del año 1985 prestando los servicios de producción, transporte, bombeo de hormigón premezclado y venta de suministros como arena, ripio y piedra, teniendo como premisa la puntualidad, responsabilidad, agilidad en el trabajo, asesoría técnica personalizada acorde a las normas técnicas necesarias, decide presentarse ante los clientes como proveedor de hormigón y sus derivados presentando al mercado constructivo hormigón premezclado de calidad.

Desde un inicio la empresa se perfiló para ser un negocio familiar con su fundador y propietario de la misma el Ing. Arturo Moreno, quien a partir de los años 80 proveía de agregados y maquinaria a las hormigoneras de Riobamba.

La empresa cuenta con todos los permisos de funcionamiento como lo son:

- Registro de constitución en la superintendencia de compañías
- Registro único de contribuyentes
- Permisos municipales
- Afiliación a la cámara de construcción

- Permiso del cuerpo de bomberos
- Registro sanitario

Misión

Ser la compañía hormigonera líder en la industria de la construcción, brindar un servicio oportuno con productos de alta calidad, generando valor para nuestros clientes, empleados y accionistas.

Visión

Ser la empresa que cree los cimientos de la sociedad y que aporte en la construcción de los sueños de la gente.

2.7.3 *Productos que comercializa la empresa*

Dependiendo de la aplicación constructiva que se requiera, los principales tipos de hormigón más utilizados en el sector de la construcción están formados por una mezcla proporcionada de agua, cemento, arena, grava y aditivos como fibras o pigmentos. El resultado es un material duradero, denso y resistente que puede usarse de diversas formas, según la necesidad del constructor.

Hormigones Moreno Cía. Ltda. dedica su actividad a la venta de hormigón premezclado de resistencias de 180 kg/cm², 210 kg/cm², 240 kg/cm², 280 kg/cm² y 310 kg/cm², servicio de bombas y vibradores, material pétreo etc.

2.7.4 Cadena de valor

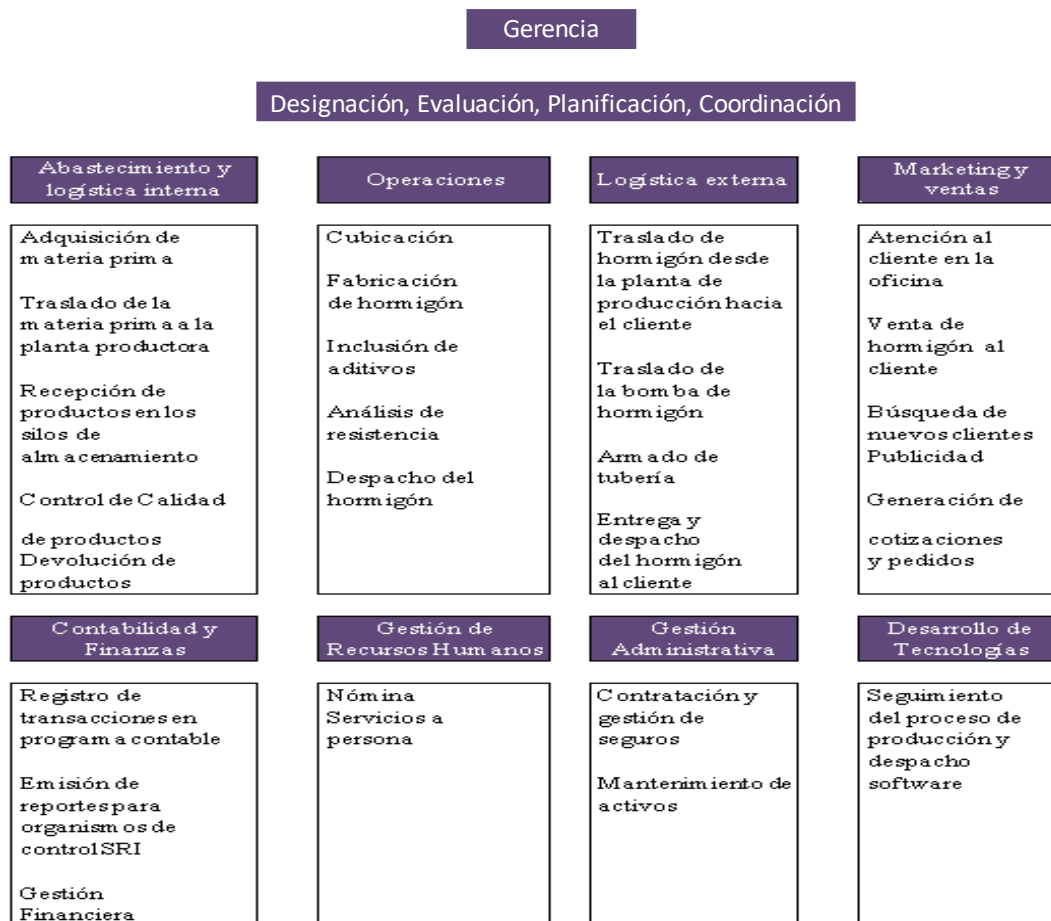


Figura 3-2: Cadena del valor

Elaborado por: Flor, Juan Carlos. 2019

2.7.5 Procesos principales de la empresa

2.7.5.1 Logística interna y abastecimiento.

Procesos, actividades que desarrolla la empresa para la elaboración de hormigón.

Abastecimiento Cemento

El cemento tiene un precio diferente cuando la carga es propia o cuando se realiza directamente el pedido a la empresa proveedora. Para compras se debe enviar estados de cuentas bancarias ya que el pago se realiza por vencimientos de factura mediante débito bancario.

Proceso que realiza la empresa para abastecimiento de cemento

1. La planta informa a la oficina que necesita stock
2. La oficina se comunica con la empresa proveedora de cemento
3. Para el despacho tiene que ir la Cisterna a la planta del proveedor donde le despacharan la cantidad requerida. (La capacidad de la cisterna es de 30 toneladas)

Material Pétreo

La empresa posee mina propia con 2 volquetas de capacidad de 12 metros cúbicos para transportar el material a la planta.

Proceso que realiza la empresa para abastecimiento de material pétreo

1. La oficina se comunica con la mina.
2. Las volquetas se dirigen a la mina para realizar la carga
3. En cada despacho se hace constar el volumen de material pétreo entregado.

Proceso que realiza la empresa para abastecimiento de aditivos semanalmente.

1. La oficina debe comunicarse con la empresa proveedora de aditivos
2. Las facturas se cancelan semanalmente.
3. La empresa proveedora de aditivos realiza la entrega el mismo día del pedido en la planta Hormigones Moreno.

Almacenamiento

La capacidad de la planta de hormigón es 120 metros cúbicos de ripio, 80 metros cúbicos de arena, 1000 toneladas de cemento y 50 galones de aditivo.

Producción

La capacidad de producción de la planta es aproximadamente 150 metros cúbicos diarios. La producción empieza con el requerimiento del cliente, comunicándose con la oficina, la misma que informa la planta, se despache el volumen de hormigón requerido por el cliente.

Internamente

Para un metro cubico de hormigón es necesario 220 kilogramos de ripio, 253 de arena, 334 kilogramos de cemento, 200 litros de agua y 0.5 litros de aditivos para obra.

Las mezcladoras tienen capacidad de 7 y 8 metros cúbicos.

Ventas

El proceso de venta se realiza cuando el cliente se dirige a la oficina ubicada en la planta o se comunica con la empresa para realizar una cotización de precio, según el sector y requerimientos, si el cliente decide realizar la compra, debe acercarse a la oficina para acordar una fecha en la que recibirá el producto y cancelar al menos el 50% del pedido y el faltante lo podrá realizar a la entrega del producto.

En el caso de clientes frecuentes se llega a acuerdos de pago.

2.7.5.2 Logística externa

Procedimiento de logística externa que desarrolla la empresa, para la entrega del hormigón armado a los clientes es el siguiente:

Se entrega la guía de remisión, donde se verifica el punto de destino y el chofer decide la ruta por la que se va a transportar el hormigón de la planta hacia la obra.

El mixer sale cargado con el producto donde le espera el camión transportador de la bomba, (La cual dispone de 100 metros de tubería y un equipo de trabajo conformado por el chofer y 3 tuberos).

Se arma la tubería desde la bomba hasta el lugar donde tiene que llegar el hormigón

Entregar la guía de remisión al encargado de la obra para que la firme.

Posteriormente le entrega la original y guarda la copia para entregarla en la oficina de la planta.

Una vez concluida la obra deben desarmar la tubería y recoger el equipo de trabajo. La bomba se dirige a otra obra según el cronograma establecido.



Figura 4-2: Proceso de fabricación de hormigón

Fuente: (Mejia & Pachacama Caza, 2014).

2.7.5.3 Proceso de apoyo

- **Proceso de contabilidad y finanzas**

La empresa cuenta con un sistema contable, que le permite mantener un orden adecuado en sus libros contables, en lo referente a sus estados financieros se requiere mejorar la planificación y organización, aspectos importantes para la toma de decisiones que involucren el futuro de la empresa a nivel económico.

- **Proceso de gestión del recurso humano**

Los trabajadores de la empresa gozan de los beneficios que otorga la ley, para realizar el pago de sueldos el encargado lleva un control en una hoja de cálculo con formato de rol de pagos, realizado en la herramienta de aplicación informática Excel.

En lo referente a seguridad industrial, el jefe de planta realiza una inducción sobre el uso del equipo del personal (guantes, chaleco, faja, gafas, botas).

La planta cuenta con señalética en caso de incidentes, no se realizan programas de capacitación para los empleados.

- **Proceso de gestión administrativo**

El jefe de planta realiza una revisión semanal de los vehículos, posteriormente elabora un reporte en el caso que algún vehículo requiera mantenimiento.

En la actualidad todos los vehículos y maquinaria que posee la empresa se encuentran asegurados.

- **Procesos gerenciales**

Todos los conocimientos del Gerente son en base a la experiencia adquirida en la Empresa, sus funciones son:

Planificar, organizar, dirigir, evaluar, analizar, controlar el cumplimiento de actividades asignadas a los diferentes departamentos, además contratar al personal adecuado y desarrollar metas a corto y largo plazo junto con los objetivos anuales, coordinar con las oficinas administrativas para asegurar que los registros y sus análisis se están ejecutando acertadamente.

2.7.5.4 *Ubicación de la Planta.*

Debido a la demanda de hormigón premezclado y requerimientos municipales, la planta de producción de la empresa se encuentra ubicada en la zona sur de la ciudad de Riobamba, sector Parque Industrial, lugar en el que se despachan los pedidos de hormigón.



Figura 5-2: Ubicación de la planta de producción de la Hormigones Moreno

Fuente: Google Earth, 2019.

2.7.6 Estructura organizacional

2.7.6.1 Organigrama de la empresa

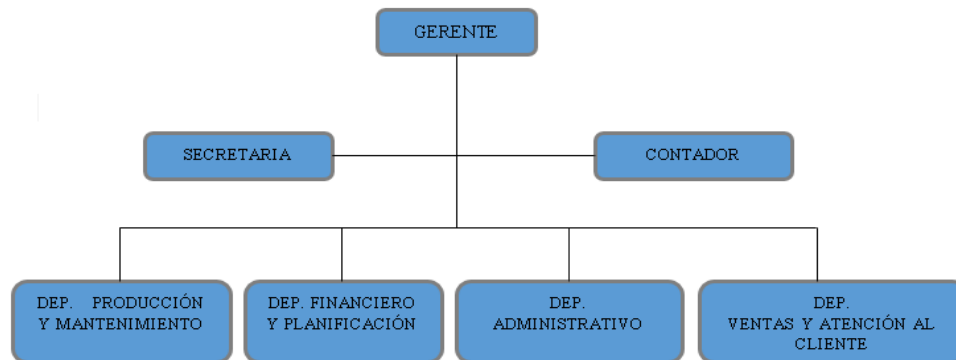


Figura 6-2: Organigrama de la empresa

Fuente: Hormigones Moreno. 2019

2.7.7 Funciones por departamento

2.7.7.1 Departamento Financiero y Planificación

- Dirigir, controlar, organizar y coordinar las actividades ejecutivas, administrativas y operativas de la empresa, que garanticen el crecimiento adecuado de la organización.
- Liderar el proceso de planeación estratégica con las diferentes áreas de la empresa en el que se establezcan objetivos, metas específicas a alcanzar.
- Ejecutar decisiones y disposiciones del directorio.
- Liderar los círculos de calidad.
- Controlar y supervisar las actividades de la empresa directa o indirectamente.
- Organizar la empresa poniendo en práctica los reglamentos, estatutos y leyes que rigen la empresa.
- Vigilar de manera oportuna y correcta el cumplimiento de las obligaciones tributarias y legales de la empresa.
- Vigilar y controlar los activos de la empresa, así como la política presupuestal.
- Vigilar que todas las actividades se realicen conforme a las normas de seguridad y salud ocupacional.
- Gestionar, autorizar, firmar créditos bancarios o de proveedores.
- Comparar los planes y metas propuestos con los resultados reales que se han logrado.

2.7.7.2 Departamento administrativo

- Dirigir y controlar las actividades económicas de la empresa.
- Supervisar auditorías, presupuestos y proceso de datos.
- Elaborar documentación contable necesaria para los organismos reguladores y pago de impuestos.
- Elaborar y presentar informes que muestren la situación real de la empresa.
- Negociar con proveedores.
- Negociar con clientes.
- Controlar inventarios.
- Llevar nómina, vacaciones.
- Control de préstamos, descuentos y horas extras al personal.
- Coordinar eventos para el personal.
- Registrar ingreso y salida del personal en el IESS y MRL respectivamente.
- Entregar actas de finiquito al personal.
- Contratar al nuevo personal y firmar el contrato pertinente para el caso.

2.7.7.3 Departamento de producción.

- Controlar la recepción y calidad de materia prima.
- Mantener los Stocks necesario para la producción.
- Mantenimiento de los vehículos y equipos.
- Encargado de la seguridad industrial en planta.
- Manejo de los desechos dando estricto cumplimiento a las leyes vigentes.
- Planificación y control en la producción.
- Controlar los despachos según requerimientos.
- Realizar pruebas de calidad en el producto despachado.

2.7.7.4 Departamento de ventas.

- Realizar planes de ventas de forma mensual.
- Cumplir con los objetivos fijados para ventas.
- Conseguir clientes potenciales.
- Incrementar la cartera de clientes.
- Realizar los cobros oportunamente.
- Acordar precios competitivos sin descuidar los márgenes de rentabilidad.

2.7.8 *Identificación de las variables*

Variable Independiente:

- Interoperabilidad logística

Variable Dependiente:

- Optimización de operaciones

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

Según (Rodríguez, 2017), la Metodología de la Investigación, es un conjunto de técnicas y procedimientos cuyo propósito apunta a implementar procesos de recolección, clasificación, validación de datos y experiencias provenientes de la realidad, y a partir de los cuales pueda construirse el conocimiento científico.

3.1 Tipo y diseño de investigación

3.1.1 *Investigación de Campo*

Se aplicará la investigación de campo, debido a que se necesitan datos reales provenientes directamente de los actores involucrados o de la realidad en la que ocurren los hechos, los cuales permitan analizar la posibilidad de la aplicación de un modelo de medición de interoperabilidad logística (Villegas, 2013), para optimizar operaciones en la empresa Hormigones Moreno.

3.1.2 *Investigación Bibliográfica*

Esta investigación permitirá a través del estudio de literatura relacionada con el tema, sustentar la teoría necesaria puesto que ésta proporciona el conocimiento de las investigaciones ya existentes a través de teorías, hipótesis, experimentos, resultados, que servirán para fundamentar la presente investigación.

3.2 Métodos de investigación.

El estudio se encamina a dar respuestas a las interrogantes surgidas de la hipótesis o idea a defender, porque la hipótesis se presenta como pregunta para poder desarrollar la investigación y comprobar la misma, una vez que se precisó el planteamiento del problema, se definió el alcance inicial de la investigación. El término análisis se refiere a la realización de un examen detallado de una cosa para conocer sus características o cualidades, o su estado, y extraer conclusiones, este análisis se realiza separando o considerando por separado las partes que la constituyen. La investigación se encauzó a describir las variables, utilizando la investigación de campo y bibliográfica, para responder a la pregunta: ¿El Analizar un modelo para medir la

interoperabilidad logística de la empresa Hormigones Moreno permitirá optimizar sus operaciones?

La metodología a aplicarse en el presente trabajo será el método inductivo; es decir se realiza un estudio a través de la observación dentro de la empresa "Hormigones Moreno", cuyos resultados serán registrados; se procederá a clasificar la información levantada, para de este modo definir líneas de estudio y así se llegara a una serie de conclusiones que definirán actividades específicas a realizar para los puntos críticos previamente definidos, esto lo realizaremos a través del trabajo de campo, encuestas, para conocer la opinión de los usuarios de la empresa.

Los métodos que se utilizaran son:

- **Método deductivo-inductivo** porque va de lo particular a lo general, el razonamiento deductivo constituye una de las principales características del proceso de enfoque cuantitativo, por lo que se lo aplicará en la elaboración del marco teórico de la investigación y para proponer, plantear estrategias según modelos ya establecidos, también aplicando el razonamiento inductivo el cual constituye uno de los pilares sobre el que se fundamenta el enfoque cualitativo de la investigación, (Molina, 2015).
- **Método inductivo.** - Es uno de los métodos más utilizados al momento de realizar una investigación científica y del pensamiento, esto es por cuanto su principal característica es el llegar a una conclusión o teoría sobre diversos aspectos a través del análisis de casos particulares, en otras palabras, es el método que sale de lo particular y llega a lo general.
- **Método deductivo.** - Este método ha sido referenciado en la historia de la humanidad, a través de los antiguos filósofos como Aristóteles. Ha de anotarse que la educación siempre partirá de una base, cuestión o ley general para llegar a lo particular. Es así, como de la teoría general acerca de un fenómeno o situación, se explican hechos o situaciones particulares.
- **El Método analítico-sintético** porque partimos de la desintegración del problema de estudio para poder estudiarlas y analizarlas en forma individual y posteriormente para describirlas de manera integral.

3.3 Enfoque de la investigación

Según (Sampieri, Fernández, & Batista, 2010), tenemos los siguientes enunciados:

Enfoque Cuantitativo: Se fundamenta en el método hipotético deductivo. Establece teorías y preguntas que se derivan de la hipótesis, percibiendo el criterio de una parte representativa de la

población, para este propósito generalmente se utiliza medición numérica, conteo, estadística, encuestas, experimentación, patrones, recolección de datos. La información recopilada se somete a prueba utilizando diseños de investigación apropiados. Se mide las variables en un contexto determinado, además se analiza las mediciones, y se establece conclusiones. Si los resultados corroboran las hipótesis, se genera confianza en la teoría, caso contrario es refutada y descartada.

Enfoque Cualitativo: Parte de un esquema inductivo, expansivo. Su objetivo es recopilar información interpretar una realidad en su contexto natural, observada y reconstruida por los investigadores.

El presente trabajo de investigación tiene un enfoque cuantitativo, puesto que se utiliza la técnica para la recopilación de datos, además del análisis e interpretación de los resultados hasta poder concluir con el análisis de la interoperabilidad logística en la empresa “Hormigones Moreno” con el fin de optimizar sus operaciones.

3.4 Alcance de la investigación.

Según (Sampieri, Fernández, & Batista, 2010), en la definición del alcance de la investigación puede ser esta: exploratoria, descriptiva, correlacional, explicativa. Por lo que, se la fundamenta como correlacional y explicativa.

De este concepto se puede comprender que la investigación correlacional está basada en medir dos o más variables, cruzando su información y estableciendo su grado de correlación, el propósito principal de los estudios correlacionales son saber cómo se puede comportar un concepto o variable conociendo el comportamiento de otras variables relacionadas.

- Es correlacional porque se identifican las variables que se relacionan: interoperabilidad y optimización de operaciones.
- Es explicativa porque precisa la forma en que la interoperabilidad, influye en las operaciones logísticas.

3.5 Población de estudio

La población es un conjunto de individuos de la misma clase, limitada por el estudio. (Tamayo & Tamayo, 2007), para este proyecto de investigación se consideró a los trabajadores y clientes frecuentes que contratan el servicio de la Empresa como la población.

3.5.1 Unidad de análisis

Se estudiará a los actores que adquieren los productos de “Hormigones Moreno” y a quienes integran la empresa, por lo tanto, será en este ámbito donde se aplicarán las variables seleccionadas para la presente investigación.

3.5.2 Selección de la muestra

Según (Aching & Achig, 2006), se conoce como “muestra al número de elementos, elegidos o no al azar tomados de un universo cuyos resultados deberán ser utilizados, con la condición de que sean representativos de la población”, por consiguiente, el presente estudio no aplica fórmulas convencionales de muestreo.

3.5.3 Tamaño de la muestra

Según (Martínez, 2016), “Uno de los aspectos más importantes es establecer el correcto tamaño de la muestra, porque esta representará un porcentaje de la población que va a ser analizada, con el objetivo de extraer características de interés y representatividad”. En este trabajo, los análisis de la muestra se realizaron utilizando técnicas de estadística multivariante. Para esto uno de los estudios que buscaron establecer el tamaño mínimo de muestra para el uso del análisis multivariante fue realizado por (Gorsuch, 1988), quien afirmó que la muestra mínima para la realización de un análisis es de 200 individuos. Sin embargo, (Guadagnoli & Velicer, 1988), desafió este criterio y sugirió que un tamaño de muestra aceptable depende del tamaño de cargas factoriales analizadas. Esto da buenos resultados con muestras de 50 individuos o muestras alrededor de 300 a 400 individuos.

Por otro lado, (Wolins, 1995) desafía este criterio y afirma que no hay tamaño de muestra mínima para realizar un análisis. El autor indica que está mal suponer que el número de variables analizadas necesita un mayor número de individuos.

Sin embargo, en la estadística existen básicamente dos tipos de paradigmas sobre el cálculo del Tamaño de una muestra. Uno de ellos está relacionado con las poblaciones finitas y el segundo con infinitas, para que un modelo dado pueda aplicarse a ciertos niveles de error. “En el caso particular de esta investigación, que pretende utilizar un método multivariante, es necesario evaluar la idoneidad del modelo de acuerdo con el RMSEA- (Raíz cuadrada media del error de aproximación)”, (Escobedo & Hernández, 2016); (MacCallum, Browne, & Sugawara, 1996).

Así, a partir del modelo teórico, se procedió al cálculo de los grados de libertad que es básicamente la diferencia entre la cantidad de información de manifiesto no redundante disponible y el número de parámetros libres a estimar. El cálculo del tamaño mínimo de la muestra se realizó en el software R a través del paquete "semtools", paquete específico para ecuaciones estructurales. La hipótesis probada únicamente para el cálculo del tamaño de la muestra consideró el siguiente límite de RMSEA:

$$RMSEA \leq 0.08$$

El código específico se ingresó en R está disponible en el Apéndice C. El resultado arrojado fue de 45 observaciones mínimas para esta investigación.

Código del R:

```
#calculodemuestra
```

```
findRMSEAsamplesize (rmsea=k1REMSEA,
```

```
rmseaA=k2REMSEA,
```

```
df=gl, power=(1-erro2), alpha=erro1)
```

```
[1] 45
```

3.6 Técnicas de recolección de datos primarios y secundarios

La técnica utilizada para la recolección de datos primarios y secundarios se describe a continuación:

- **Encuesta:** Las encuestas constituyeron la información primaria que contribuyó a la construcción de la realidad, se aplicó a los clientes y trabajadores de la empresa “Hormigones Moreno”.

3.6.1 Fuentes secundarias

Este tipo de técnica ayuda a la estructuración del análisis de un modelo que permita medir la interoperabilidad logística de la empresa “Hormigones Moreno”, recopilando información importante y actualizada.

3.6.2 Instrumentos:

Consiste en la aplicación de mecanismos que se utilizará para llegar a las conclusiones del análisis para el fortalecimiento, los cuales nos ayudarán a detectar el problema, para este propósito se utilizaran encuestas.

- **Cuestionario.** - Es de gran importancia ya que por medio de este, se obtendrá la información deseada fundamentalmente a escala masiva y estará conformado por preguntas previamente elaboradas y que serán de tipo cerrado, permitiendo obtener opiniones y criterios alrededor de las variables antes mencionadas.

3.7 Identificación de la problemática

3.7.1 Instrumentos para procesar datos recopilados

Finalmente, ya recopilada la información a través de los instrumentos de recolección de datos primarios, se procedió a ordenar y depurar la información, así como la tabulación respectiva de la misma, la cual fue procesada en el programa estadístico R Studio que sirvió como instrumento para la obtención de resultados y comprobación de la hipótesis, (Centro Mexicano para la Filantropía A.C., 2017).

3.7.2 Validación de los instrumentos para recolección de datos primarios

Se consideró importante realizar una prueba piloto de la aplicación de los cuestionarios a través de la encuesta dirigida a 45 personas de la unidad de análisis, con el propósito de medir el grado de confiabilidad de este instrumento, producto de ello, se procesó la información obtenida en el programa estadístico R Studio, en el cual se validó la información recopilada, (Casas M. , 2002).

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y ANÁLISIS

4.1 Análisis e Interpretación de resultados encuestas aplicadas a los clientes de la empresa “Hormigones Moreno”

Se formuló una encuesta para los clientes y una encuesta para el personal de la empresa “Hormigones Moreno”, de las cuales, se procede a realizar la tabulación, análisis e interpretación de resultados como se presenta en las siguientes tablas:

1. ¿Con qué frecuencia compra los productos que ofrece la empresa “Hormigones Moreno”?

Tabla 1-4: Frecuencia de Compra

Frecuencia de Compra	Frecuencia	%
Con frecuencia	21	74
A veces	5	20
Rara vez	2	6
Nunca	0	0
TOTAL	28	100

Fuente: Encuesta aplicada a los clientes de Hormigones Moreno, junio 2019.

Elaborado por: Flor, Juan Carlos. 2019

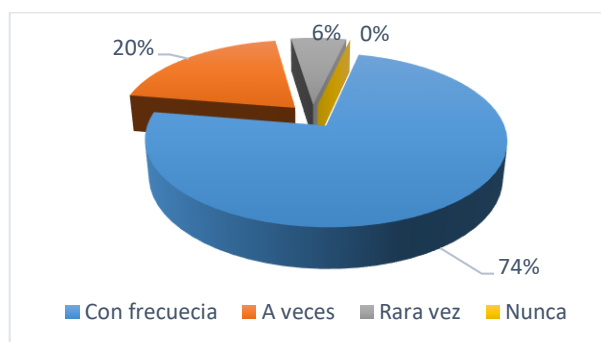


Gráfico 1-4: Frecuencia de Compra

Fuente: Encuesta aplicada a los clientes de Hormigones Moreno, junio 2019.

Elaborado por: Flor, Juan Carlos. 2019

Respecto a la frecuencia de compra de los productos ofertados por la empresa “Hormigones Moreno”, el 74% indica que adquieren con frecuencia, el 20% manifiestan que realizan a veces y apenas un 6% realizan adquisiciones rara vez, por lo que se puede dilucidar que nuestros clientes en su mayor porcentaje son asiduos.

2. ¿Cuál de estos factores influyen negativamente al momento de realizar la compra del hormigón premezclado?

Tabla 2-4: Factor de mayor insatisfacción al comprar

Factor de mayor insatisfacción al comprar	Frecuencia	%
Precio alto	3	11
Calidad Deficitaria	2	6
Garantía inconsistente	2	7
Demoras en la entrega	21	76
TOTAL	28	100

Fuente: Encuesta aplicada a los clientes de Hormigones Moreno, junio 2019.

Elaborado por: Flor, Juan Carlos. 2019

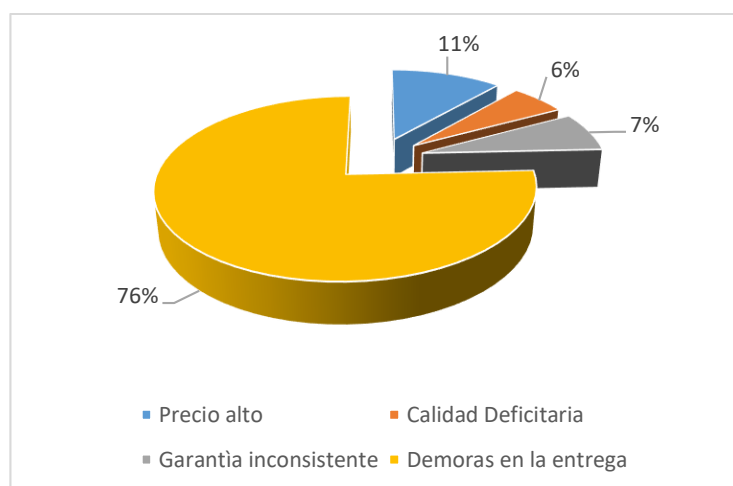


Gráfico 2-4: Factor de mayor insatisfacción al comprar

Fuente: Encuesta aplicada a los clientes de Hormigones Moreno, junio 2019.

Elaborado por: Flor, Juan Carlos. 2019

Respecto al factor de mayor insatisfacción al comprar en “Hormigones Moreno”, el 76% de clientes encuestados manifiestan que corresponde a demoras en la entrega, el 11% hace referencia a los precios altos, el 7% indican que tiene que ver con la garantía inconsistente, y apenas un 6% les produce mayor insatisfacción por la calidad deficitaria.

3. De acuerdo a su respuesta de la pregunta anterior, ¿Cómo le afecta al giro de su negocio?

Tabla 3-4: Afectación Giro de Negocio

Afectación giro de negocio	Frecuencia	%
Pérdida económica	8	30
Demora en el proyecto	11	39
No le afecta	4	14
Otros	5	17
TOTAL	28	100

Fuente: Encuesta aplicada a los clientes de Hormigones Moreno, junio 2019.
Elaborado por: Flor, Juan Carlos. 2019

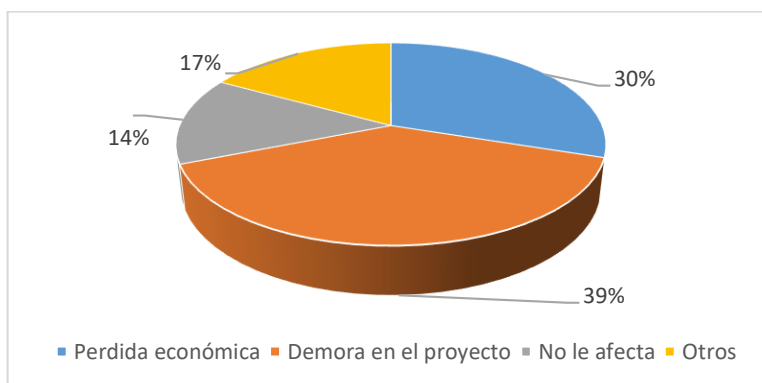


Gráfico 3-4: Afectación Giro de Negocio

Fuente: Encuesta aplicada a los clientes de Hormigones Moreno, junio 2019.
Elaborado por: Flor, Juan Carlos. 2019

Con relación a la forma en que afecta el factor que influye negativamente, el 39% indica que le causa demoras en su proyecto, mientras que el 30% manifiesta que les ha generado pérdidas económicas, el 17% indica que les produce otro tipos de problemas, mientras que un 14% indican que no les afecta en el desarrollo de sus actividades.

4. ¿Cómo califica el producto que le ofrece la empresa “Hormigones Moreno”?

Tabla 4-4: Calificación por calidad de producto

Calificación por calidad de producto	Frecuencia	%
Excelente	10	34
Muy bueno	13	46
Bueno	3	11
Regular	2	9
Malo	0	0
TOTAL	28	100

Fuente: Encuesta aplicada a los clientes de Hormigones Moreno, junio 2019.

Elaborado por: Flor, Juan Carlos. 2019

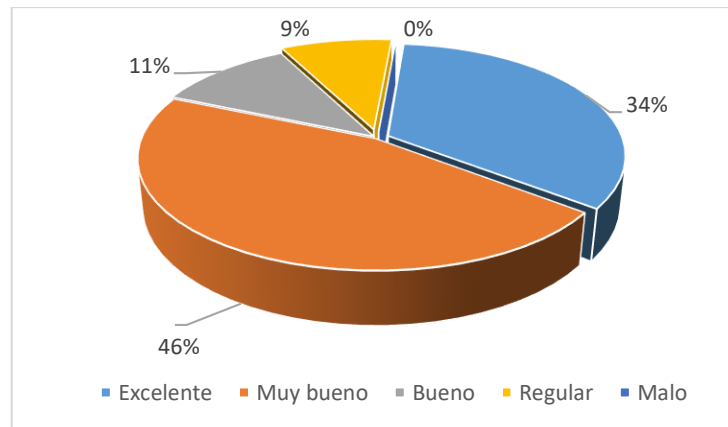


Gráfico 4-4: Calificación por calidad de producto

Fuente: Encuesta aplicada a los clientes de Hormigones Moreno, junio 2019.

Elaborado por: Flor, Juan Carlos. 2019

Referente a la calidad del producto, el mayor porcentaje que es el 46% manifiesta que la calidad es muy buena, mientras que el 34% califica como excelente, el 11% cataloga como bueno, un menor porcentaje, es decir el 9% manifiesta que la calidad es regular, registrando un 0% en la calificación de malo.

5. ¿Cuál de los siguientes puntos, usted espera que mejore en la empresa?

Tabla 5-4: Puntos que debe mejorar la empresa

Puntos que debe mejorar la empresa	Frecuencia	%
Precios	7	24
Calidad del producto	5	20
Servicio de Entrega	12	43
Respuesta al requerimiento	4	13
TOTAL	28	100

Fuente: Encuesta aplicada a los clientes de Hormigones Moreno, junio 2019.

Elaborado por: Flor, Juan Carlos. 2019

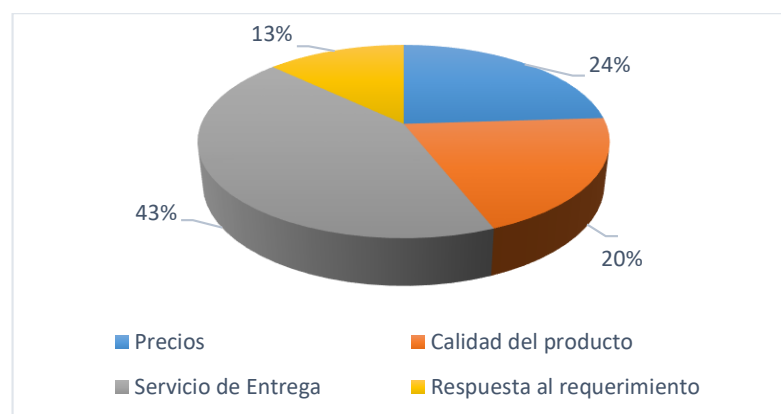


Gráfico 5-4: Puntos que debe mejorar la empresa

Fuente: Encuesta aplicada a los clientes de Hormigones Moreno, junio 2019.

Elaborado por: Flor, Juan Carlos. 2019

Con respecto a los puntos que debe mejorar la empresa, el 43% de clientes encuestados manifestaron que el punto a mejorar es el servicio de entrega, el 24% manifiesta que tiene que ver con precios, un menor porcentaje, esto es el 20% manifiestan que la calidad del producto, finalmente el 13% indican que tiene que ver con la respuesta al requerimiento.

6. ¿Cuál es el tiempo máximo en el que usted espera recibir el producto?

Tabla 6-4: Tiempo máximo de entrega

Tiempo máximo de entrega	Frecuencia	%
24 Horas	12	43
36 Horas	13	46
48 Horas	3	11
TOTAL	28	100

Fuente: Encuesta aplicada a los clientes de Hormigones Moreno, junio 2019.

Elaborado por: Flor, Juan Carlos. 2019

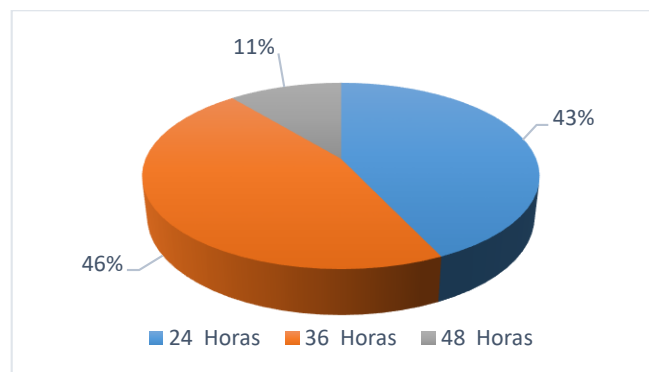


Gráfico 6-4: Tiempo máximo de entrega

Fuente: Encuesta aplicada a los clientes de Hormigones Moreno, junio 2019.

Elaborado por: Flor, Juan Carlos. 2019

Referente al tiempo máximo de entrega el 46% manifiesta que este está dentro de las 36 horas, el 43% manifiesta que el servicio de entrega debe ser en las 24 horas de realizado el pedido, finalmente el 11% es decir un menor porcentaje, manifiestan que el tiempo de entrega puede ser en el término de 48 horas.

7. ¿Usted está dispuesto a cancelar un sobrecargo por entrega inmediata?

Tabla 7-4: Sobrecargo por entrega inmediata

Sobrecargo por entrega inmediata	Frecuencia	%
Si	12	43
No	9	24
Talvez	7	33
TOTAL	28	100

Fuente: Encuesta aplicada a los clientes de Hormigones Moreno, junio 2019.

Elaborado por: Flor, Juan Carlos. 2019

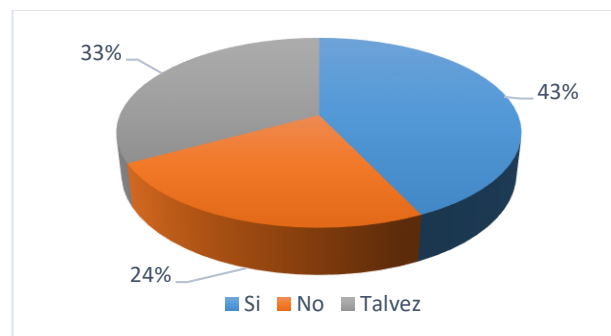


Gráfico 7-4: Sobrecargo por entrega inmediata

Fuente: Encuesta aplicada a los clientes de Hormigones Moreno, junio 2019.

Elaborado por: Flor, Juan Carlos. 2019

Respecto a si los clientes están dispuestos a cancelar un sobrecargo por entrega inmediata el 43% manifestó que sí, el 33% indico que tal vez, mientras que el 24% categóricamente indicaron que no estarían dispuestos a cancelar valores adicionales por entrega inmediata.

Encuesta dirigida a los 17 trabajadores que laboran en la empresa “Hormigones Moreno”

1. ¿Requiere la empresa Hormigones Moreno de un análisis de sus actividades logísticas?

Tabla 8-4: La empresa requiere un análisis de sus actividades logísticas.

Requiere la empresa de un análisis de actividades logísticas	Frecuencia	%
Si	14	82
No	1	6
Algo	2	12
TOTAL	17	100

Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de la empresa Hormigones Moreno, junio 2019
Elaborado por: Flor, Juan Carlos. 2019

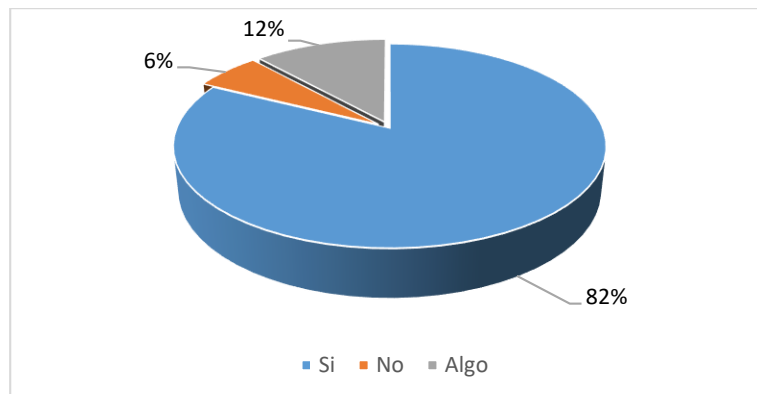


Gráfico 8-4: Requiere la empresa de un análisis de sus actividades logísticas

Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de la empresa Hormigones Moreno, junio 2019

Elaborado por: Flor, Juan Carlos. 2019

Referente a si la empresa requiere un análisis de sus actividades logísticas, el mayor porcentaje esto es el 82% indican que la empresa si requiere, mientras que el 6% manifiestan que no y el 12% manifiestan que algo que pudiera considerarse como análisis logístico.

2. ¿Se evalúan las rutas de transporte para la distribución de los productos de la empresa Hormigones Moreno?

Tabla 9-4: Se evalúan las rutas de transporte

Se evalúan las rutas de transporte	Frecuencia	%
Siempre	0	0
Nunca	13	76
A veces	4	24
TOTAL	17	100

Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de la empresa Hormigones Moreno, junio 2019

Elaborado por: Flor, Juan Carlos. 2019

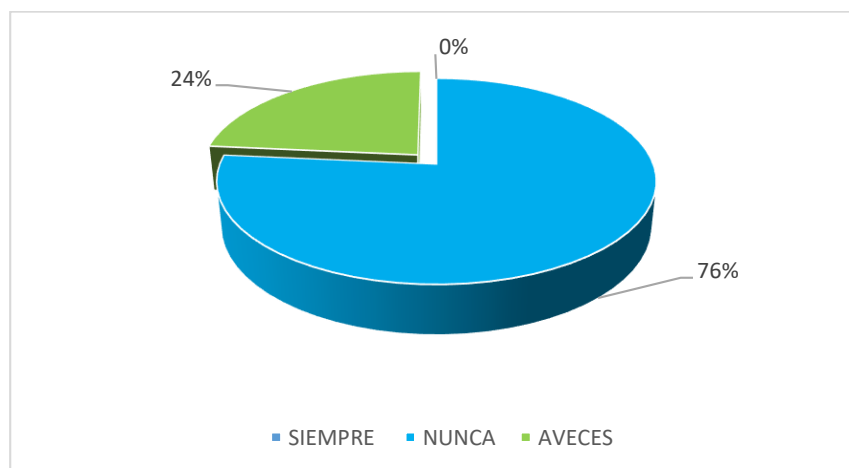


Gráfico 9-4: Se evalúan las rutas de transporte

Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de la empresa Hormigones Moreno, junio 2019

Elaborado por: Flor, Juan Carlos. 2019

En cuanto a la evaluación de las rutas de transporte el 76% de empleados encuestados indican que nunca se evalúan las rutas de transporte, mientras que el 24% indican que a veces, finalmente el 0% corresponde a la opción de que siempre se realiza la evaluación de las rutas.

3. ¿Cuáles son los parámetros que debe utilizar la empresa, para evaluar las rutas de transporte durante la distribución del producto al punto dispuesto por el cliente?

Tabla 10-4: Parámetros de evaluación de las rutas

Parámetros de evaluación de rutas	Frecuencia	%
Tiempo	4	23
Kilómetros recorridos	12	71
Costos	1	6
Otros	0	0
TOTAL	17	100

Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de la empresa Hormigones Moreno, junio 2019

Elaborado por: Flor, Juan Carlos. 2019

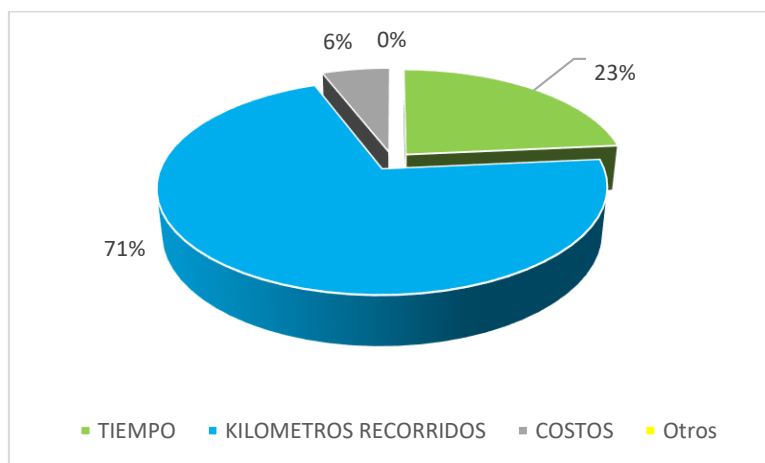


Gráfico 10-4: Parámetros de evaluación de las rutas

Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de la empresa Hormigones Moreno, junio 2019

Elaborado por: Flor, Juan Carlos. 2019

En cuanto a los parámetros a considerar para la evaluación de las rutas el 71% considero necesario evaluar los kilómetros recorridos, mientras que el 23% sugieren se considere el tiempo, el 6% manifiesta que se deben considerar los costos, finalmente el parámetro otros registra el 0%.

4. ¿Cuál es el factor logístico más importante en la empresa?

Tabla 11-4: Factor logístico más importante

Factor logístico más importante	Frecuencia	%
Compra de productos	5	29
Inventarios	3	18
Almacenamiento	0	0
Entrega del producto al cliente	9	53
TOTAL	17	100

Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de la empresa Hormigones Moreno, junio 2019

Elaborado por: Flor, Juan Carlos. 2019

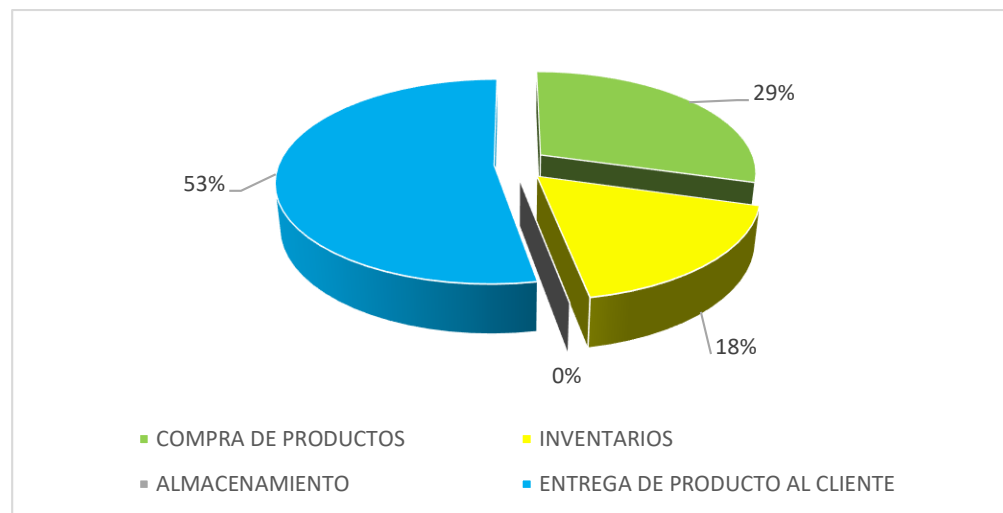


Gráfico 11-4: Factor logístico más importante

Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de la empresa Hormigones Moreno, junio 2019

Elaborado por: Flor, Juan Carlos. 2019

Respecto al factor logístico más importante el 53% de empleados encuestados consideran la entrega de producto al cliente, como el factor más importante, mientras que el 29% indican que es la compra de productos, mientras que el 18% consideran los inventarios, mientras que el factor almacenamiento registra el 0%.

5. ¿Por qué la entrega del producto al cliente es un factor importante para la empresa?

Tabla 12-4: Por qué la entrega del producto es un factor importante

Por qué la entrega de producto es un factor importante	Frecuencia	%
El cliente puede perder el contrato	2	12
El cliente demora en iniciar el trabajo	14	82
No le afecta a los clientes	1	6
TOTAL	17	100

Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de la empresa Hormigones Moreno, junio 2019

Elaborado por: Flor, Juan Carlos. 2019

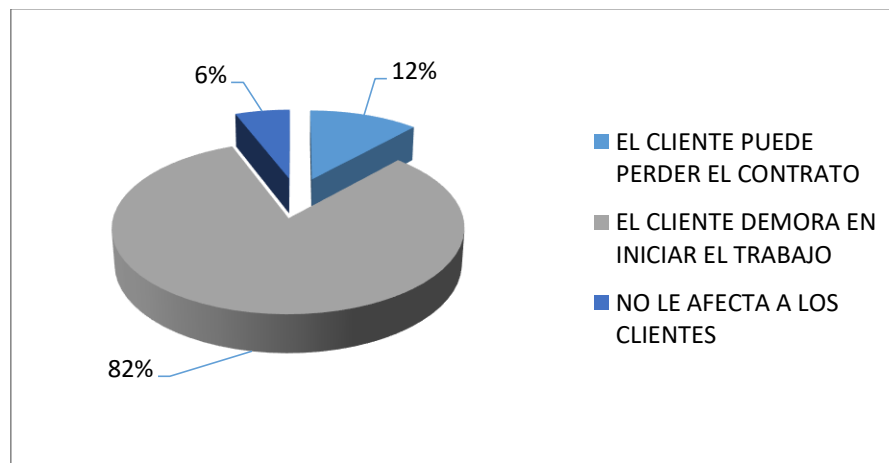


Gráfico 12-4: Por qué la entrega del producto es un factor importante

Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de la empresa Hormigones Moreno, junio 2019

Elaborado por: Flor, Juan Carlos. 2019

Con relación al por que la entrega del producto es un factor importante, el 82% indica que esto influye directamente en el inicio de trabajo, mientras que el 12% manifiesta que el cliente puede perder el contrato, finalmente el 6% indica que este factor no afecta a los clientes.

6. ¿Requiere la empresa Hormigones Moreno un modelo logístico apropiado?

Tabla 13-4: Requiere la empresa un Modelo Logístico

Requiere la empresa de un modelo logístico	Frecuencia	%
Si	14	82
No	1	6
Algo	2	12
TOTAL	17	100

Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de la empresa Hormigones Moreno, junio 2019

Elaborado por: Flor, Juan Carlos. 2019

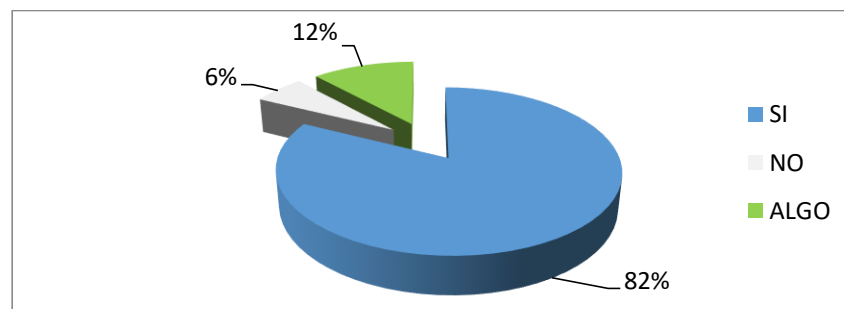


Gráfico 13-4: Requiere la empresa un Modelo Logístico

Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de la empresa Hormigones Moreno, junio 2019

Elaborado por: Flor, Juan Carlos. 2019

Respecto a si la empresa requiere un modelo logístico, el 82% de empleados encuestados indican que la empresa si requiere, mientras que el 12% indican que algo, mientras que un mínimo porcentaje, esto es el 6% indican que no.

7. ¿Cuál es el modelo logístico que requiere mejorar inmediatamente la empresa?

Tabla 14-4: Modelo Logístico que requiere la empresa

Modelo Logístico que requiere la empresa	Frecuencia	%
Modelo de inventarios	4	23
Modelo de transporte	12	71
Modelo de distribución	1	6
TOTAL	17	100

Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de la empresa Hormigones Moreno, junio 2019

Elaborado por: Flor, Juan Carlos. 2019

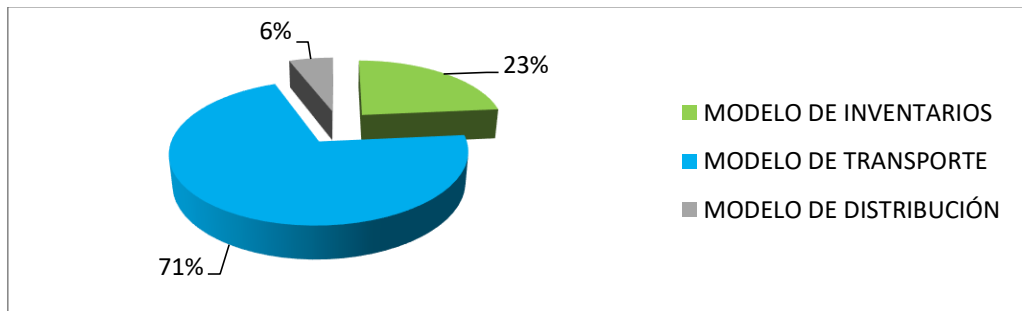


Gráfico 14-4: Modelo Logístico que requiere la empresa

Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de la empresa Hormigones Moreno, junio 2019

Elaborado por: Flor, Juan Carlos. 2019

En cuanto al modelo logístico que requiere la empresa el 71% manifiesta que la empresa necesita el modelo de transporte, mientras que el 23% indican que es importante contar con un modelo de inventarios, finalmente el 6% indican que sería importante contar con un modelo de distribución.

8. ¿Qué ganaría la empresa con la implementación de un modelo logístico adecuado?

Tabla 15-4: Beneficios de un modelo logístico

Beneficios de un modelo logístico	Frecuencia	%
Competitividad	8	47
Ahorro de costos	8	47
Otros	1	6
TOTAL	17	100

Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de la empresa Hormigones Moreno, junio 2019

Elaborado por: Flor, Juan Carlos. 2019

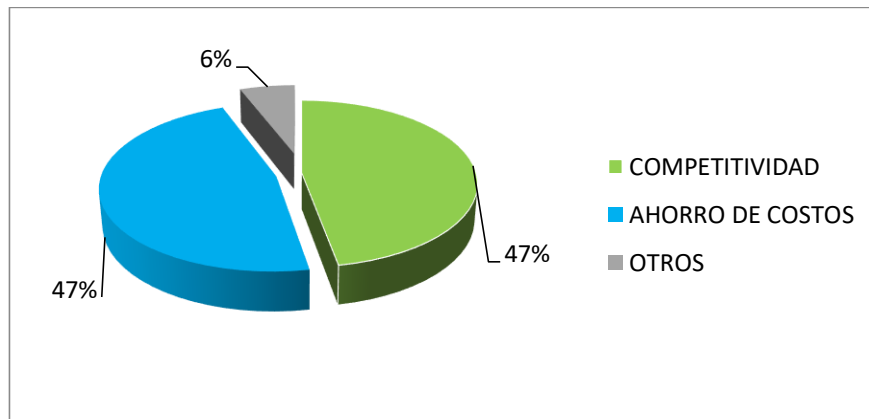


Gráfico 15-4: Beneficios de un modelo logístico

Fuente: Encuesta aplicadas a trabajadores de la empresa Hormigones Moreno, junio 2019

Elaborado por: Flor, Juan Carlos. 2019

Respecto a los beneficios de contar con un modelo logístico en la empresa, el 47% indica que se garantiza competitividad, mientras que un porcentaje similar indica que se generarían ahorro de costos y finalmente el 6% indica otros.

4.1.1 Análisis general

Mediante las encuestas establecidas se evidencia la necesidad de mejora en los procesos logísticos, entrega del producto al cliente, planificación para la selección de rutas, parámetros importantes ya que un buen desempeño de los mismos ayudara a la empresa a ser competitiva, contribuyendo a mejorar la relación entre cliente y proveedor, generando beneficios a ambas partes.

4.1.2 Prueba de hipótesis

Con los resultados obtenidos en el numeral 4.1 producto de la aplicación de las herramientas de investigación, se puede determinar que si existe relación entre la variable independiente y la variable dependiente del presente estudio; realizando lo siguiente:

- **Formulación de la Hipótesis**

Hipótesis Investigativa Hi: El análisis de la interoperabilidad logística permite optimizar las operaciones en la empresa Hormigones Moreno

Hipótesis Nula Ho: El análisis de la interoperabilidad logística no permite optimizar las operaciones en la empresa Hormigones Moreno

- **Verificación de la Hipótesis.**

Para la comprobación de la hipótesis se utilizó el panorama general de las respuestas, independientemente del sector hormigonero de la ciudad. Este análisis fue posible debido a la composición de los datos. Cabe resaltar que para este estudio se consideró una muestra de empleados y clientes su expansión debe ser realizada por medio de la incorporación de pesos amostrares dados por:

$$W = \frac{N}{n}$$

Dónde N es el tamaño de población y n es el tamaño de muestra, En caso de que no se tenga conocimiento del tamaño total de la población, entonces es posible calcular los pesos amostrares. Para todas las estimativas amostrares, se puede calcular los intervalos de confianza para la media poblacional.

A partir de estos y considerando el test de hipótesis para evaluar proporciones se obtuvo:

$$Z = \frac{p - P}{\sqrt{\frac{P(1-P)}{n}}} = \frac{0,5117 - 0,5}{\sqrt{\frac{0,5(1-0,5)}{117}}} = 0,2531$$

Encontrando el valor de $Z= 0,2531$, el p-valor puede ser estimado en la tabla de valores de la Distribución normal o simplemente por la fórmula de Excel (1-DIST.NORMP. N (valor de z)). Para eso, cuando considerando un nivel de significancia (α) de 10%.

- **DECISIÓN:**

Se rechaza la hipótesis nula (H_0).

CAPÍTULO V

5. PROPUESTA

5.1 ANÁLISIS DE LA INTEROPERABILIDAD LOGÍSTICA CON LA APLICACIÓN DEL MODELO DE ECUACIONES ESTRUCTURALES EN LA EMPRESA HORMIGONES MORENO 2019

5.1.1 *Introducción*

En este capítulo se describe, el desarrollo y aplicación de un modelo de ecuaciones estructurales, destinado a la medición de la interoperabilidad logística. El modelo pretende identificar los aspectos que caracterizan el tema analizado en la presente investigación.

Para la aplicación del modelo de ecuaciones estructurales se eligieron dos variables: Interoperabilidad, Optimización de operaciones y los indicadores o variables observables: Número de contratos, Programación de suministro, Información de los depósitos, Número de vehículos, Nivel de servicio, Número de informes de producción y distribución.

Para llevar a cabo la recolección de datos, se realizó una encuesta en junio 2019, a trabajadores y clientes frecuentes de la empresa Hormigones Moreno.

Para el desarrollo del modelo de ecuaciones estructurales se lleva a cabo cinco fases: la especificación, la identificación, la estimación, la evaluación e interpretación de dicho modelo, re-especificación del modelo (en caso de ser necesario).

En la etapa de especificación del modelo se aplican los conocimientos teóricos del fenómeno estudiado, incluyendo variables relevantes o de importancia teórica.

En el segundo paso se realizó la identificación del modelo; el modelo está identificado si todos los parámetros lo están, es importante mencionar que el modelo de ecuaciones estructurales planteado es recursivo, por lo tanto, está identificado, siendo este tipo de modelo no contiene efectos recíprocos entre sus variables.

El siguiente paso a seguir luego de que el modelo ya está identificado, es realizar la estimación del modelo. Este proceso de estimación consiste en la obtención de aquellos valores de los

parámetros que ajusten lo mejor posible a la matriz observada, cada uno de los parámetros tendrá un valor único. Cabe mencionar que en esta etapa de la investigación se utilizó el programa R Studio.

Una vez que se ha identificado y estimado el modelo, se procede a evaluar que tanto se han ajustado los datos de esta aplicación del modelo propuesto, para lo cual se realiza una evaluación del ajuste del modelo global con varias pruebas de ajuste. Debido a que los índices de bondad de ajuste evaluados presentaron valores aceptables, las posibilidades de modificar o re-especificar el modelo son nulas, ya que una modificación en este caso no presentaría una mejora sustancial; finalmente se realiza una interpretación de los resultados obtenidos.

5.1.2 Justificación

(Wang & Wang, 2009), definen a la interoperabilidad como la capacidad de trabajar en conjunto con otras empresas, actuando en el intercambio de informaciones y equipos, con el mínimo de impacto final sobre las mismas. Se observa que además de las informaciones, el autor también trata de los equipos, perpetuando la aplicación del concepto que originalmente era restringido al área de sistemas de información, (Figay, 2008).

A partir del análisis preliminar y sobre la base de lo anterior, se puede afirmar que es relevante la concepción, el estudio y la medición de la interoperabilidad logística.

La principal contribución a la logística, de este nuevo concepto, es la ganancia semántica en la gestión de los flujos (mercancías, servicios e informaciones) emanados de los diversos pilares para atender los requisitos del cliente, incluso internamente en la cadena de suministros, además de proveedores.

En (Flynn, Huo, & Zhao, 2010); (Zsidisin, 2015); (Prajogo, Oke, & Olhager, 2016); (Bowersox, Closs, & Cooper, 2007), “se identificaron importantes atributos para el desarrollo de la cadena logística, entre los cuales está la integración”, que se define como el proceso de interacción y colaborativo, donde la manufactura, compras / adquisición y logística trabajan juntos de forma cooperativa y compartida para llegar a mejores resultados organizacionales.

Actualmente, la integración alcanza la relación con proveedores y clientes, donde la integración, colaboración, compartir e interacción, son aspectos también trabajados por la interoperabilidad.

Ciertamente la construcción de este concepto y modelo de medición traerá aspectos positivos relevantes en el ámbito de la cadena de suministros, en la logística inversa, en el transporte, en la gestión de stocks entre otros aspectos relativos a la cadena productiva y de distribución, (Bowersox, Closs, & Cooper, 2007).

Por lo antes mencionado, se justifica la importancia de aplicar un modelo de medición de interoperabilidad logística ya que ayudara a la toma de decisiones en búsqueda de mejorar los procesos logísticos en la empresa, a través de una acertada planificación y gestión de todas las operaciones relacionadas con el flujo óptimo de mercancías o materias primas y productos elaborados, desde las fuentes de aprovisionamiento hasta el consumidor final, contribuyendo a disminuir los problemas de retraso al momento de la entrega del producto, obteniendo como resultado una ventaja competitiva y la reducción de costes, consecuencias que benefician a la empresa, (Bowersox, Closs, & Cooper, 2007).

5.1.3 *Marco teórico*

5.1.4 *Modelos de ecuaciones estructurales*

Los modelos de ecuaciones estructurales, se han convertido en una herramienta estadística popular y generalmente aceptada para probar fundamentos teóricos en un gran número de disciplinas académicas. Se trata de medir constructos latentes subyacentes, a través de un método de análisis estadístico multivariable y factorial, con el propósito de valorar las relaciones existentes entre variables, (Hair, 1999); (Klem, 2000); (Shumacker, 2004). En términos generales, los modelos de ecuaciones estructurales presentan dos ventajas. En primer lugar, permiten la estimación de múltiples ecuaciones de regresión de manera simultánea; y, en segundo lugar, permiten incorporar variables latentes en el análisis y consideran los errores de medida en el proceso de estimación, (Hair et al., 1998). En definitiva, los modelos de ecuaciones estructurales consisten en una técnica estadística que permite establecer modelos de medida y modelos estructurales, para el análisis de relaciones complejas. A pesar de que no se trata de una técnica nueva, su aplicación en el estudio de medición de interoperabilidad logística es relativamente reciente. Sin embargo, ha experimentado un crecimiento y desarrollo importante desde el año 1994 hasta nuestros días, dado que posee una gran capacidad explicativa y eficiencia estadística para el análisis de modelos teóricos. De hecho, los modelos de ecuaciones estructurales se han convertido en el método de análisis estadístico multivariable predominante y

numerosas publicaciones académicas emplean esta técnica, (Calvo, Martínez, & Juanatey, 2013).

“Teniendo en cuenta la gran popularidad de los modelos de ecuaciones estructurales en las investigaciones en el área de logística, este trabajo se plantea el siguiente objetivo”, (Calvo, Martínez, & Juanatey, 2013):

Analizar la interoperabilidad logística a través de ecuaciones estructurales con sus respectivas variables e indicadores ajustado al actual contexto en que las empresas actúan, buscando influir de forma significativa en la optimización de sus operaciones logísticas lo cual constituye una importante ventaja competitiva en todo el ciclo comercial, (García M. , 2011); (Klem, 2000).

5.1.4.1 Características de los modelos de ecuaciones estructurales (SEM).

Los SEM se caracterizan por dos elementos principales. El primero, evaluar las relaciones de dependencia tanto múltiple como cruzadas, (Batista y Coenders, 2000). El segundo, el grado para representar conceptos no observados en estas relaciones y tener en cuenta el error de medida en el proceso de estimación, (Escobedo & Hernández, 2016); (Cea, 2002).

El sistema de ecuaciones estructurales tiene la ventaja, sobre otros sistemas y técnicas multivariantes, el analizar las relaciones por cada subconjunto de variables, permitiendo también una interrelación entre variables de diferentes grupos, (Escobedo & Hernández, 2016); (Chin, 1998).

Los SEM trabajan con variables observables o medibles (aquellas que tienen un valor de entrada) y una variable latente o no observada (que no tiene valor como tal y que puede utilizarse como un concepto), fortaleciendo las correlaciones utilizadas y realizando estimaciones más precisas de los coeficientes estructurales, (Escobedo & Hernández, 2016); (Casas M. , 2002).

5.1.4.2 Tipos de variables en modelos de ecuaciones estructurales.

“Las variables en estos modelos se clasifican según sea su medición o la función que cumplen dentro del modelo”, (Lara, 2014):

- “Variable latente, reciben también el nombre de constructos, factores o variables no observadas según los diversos autores. Constructos que pueden ser observados indirectamente

a través de un análisis de sus efectos en los *indicadores o variables observadas* (medidos directamente)”, (Lara, 2014).

- “Variable observada, o también denominada de medidas o indicadores, son aquellas variables que pueden ser medidas”, (Lara, 2014).

Entre los constructos (variables latentes), podemos mencionar tres clases de variables:

- Variable exógena, son variables latentes independientes, es decir, afectan a otras variables y no recibe ningún efecto de ninguna de ellas. Estas variables se pueden detectar en las gráficas porque no salen ninguna de las flechas de esta variable. En la figura 1-5 se puede observar como V_3 es una variable endógena, puesto que no recibe información de V_1 ni de V_2 , pero si aporta información a estas variables, por tanto, V_3 es una variable exógena, (Lara, 2014).
- Variable endógena, variables latentes dependientes, son aquellas que reciben el efecto de otras variables, es decir, en las gráficas son las variables a las que llegan las flechas. Estas variables están afectadas por un término de perturbación o de error. En la figura 1-5, tenemos que tanto V_1 como V_2 reciben información la una de la otra. De esta forma, V_1 y V_2 son variables endógenas, (Lara, 2014).
- “Variable error, este término tiene en cuenta todas las fuentes de variación que no están consideradas en el modelo. Como puede ser en la medición de las variables. Se denominan variables de tipo latente al no ser observables”, (Lara, 2014).

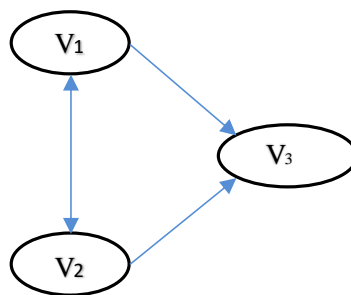


Figura 1-5: Variables exógenas y endógenas.

Fuente: (Lara, 2014)

5.1.4.3 Representación visual.

“Los sistemas de ecuaciones estructurales se suelen representar de forma visual en diagramas causales o en “path diagrams”. Esta técnica se sirve de grafos que reflejan el proceso haciendo estos diagramas acordes con las ecuaciones”, (Lara, 2014).

1. “La flecha y su sentido indican la relación entre variables, partiendo de la variable causa hacia la variable efecto”, (Lara, 2014). Un coeficiente indica la magnitud de efecto entre las relaciones de ambas variables, en caso de que dos variables no posean relación alguna (flecha), su efecto es nulo.
2. “Se representa con una flecha bidireccional que une dos variables, a la relación exógena entre estas o de dos términos de perturbación sin interpretación causal, además se indica con una covarianza el parámetro asociado”, (Lara, 2014).
3. Las variables observables y latentes son las que generalmente están incluidas en un sistema de ecuaciones estructurales. “Estos sistemas se representan a través de diagramas en los cuales las variables observables están encerradas en cuadrados, y las variables latentes están encerradas en círculos u óvalos”, (Lara, 2014).
4. “Los parámetros del modelo se representan sobre la flecha correspondiente”, (Lara, 2014).

Con estas reglas se suelen representar todas las teorías causales y de medición de forma equivalente a la que lo hacen los sistemas de ecuaciones, mientras cumplan, (Lara, 2014):

- “Todas las relaciones causales deben estar representadas en el diagrama”, (Lara, 2014).
- Las variables que son consecuencia de las variables endógenas no deben ser excluidas de los diagramas.
- “El diagrama debe ser sencillo y presentar únicamente relaciones que puedan justificarse con bases teóricas”, (Lara, 2014).

“Por este motivo, los diagramas de ecuaciones estructurales siguen unas convenciones particulares para derivar las ecuaciones correspondientes”, (Lara, 2014):

- Las variables observables se representan encerradas en rectángulos
- Las variables no observables se representan encerradas en óvalos o círculos, (Lara, 2014).
- Los errores se representan sin círculos ni rectángulos, (Lara, 2014).
- Las relaciones bidireccionales se representan como líneas curvas terminadas en flechas en cada extremo, (Lara, 2014).
- Las relaciones unidireccionales se representan con una flecha, (Lara, 2014).

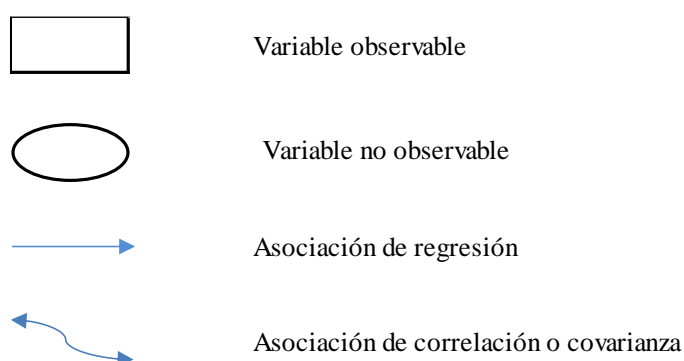


Figura 2-5: Elementos de la representación visual.

Fuente: (Lara, 2014)

“Los modelos de ecuaciones se pueden diferenciar de acuerdo a las características que se presenten entre los mismos, los modelos en los que los errores están relacionados y los efectos causales son unidireccionales se les denomina modelos recursivos”, (Lara, 2014). Los modelos que presentan errores correlacionados o lazos de retroalimentación, se denominan modelos no recursivos. En el diagrama estructural se puede identificar si el modelo es recursivo o no recursivo.

5.1.4.4 Tipos de relaciones entre las variables.

Para desarrollar este punto, se empezará a definir qué tipos de relaciones casuales pueden establecerse entre dos variables v_1 y v_2 , (Lara, 2014) :

- v_1 y v_2 pueden estar relacionadas si v_1 causa v_2 , lo que implicaría asumir un modelo de regresión de v_2 a v_1 , también pueden estar relacionadas si v_2 causa a v_1 , lo que asumiría el modelo de regresión de v_1 sobre v_2 , como se puede observar en la figura 3-5. “En ambos casos se está hablando de relaciones directas, aunque estas también pueden ser reciprocas, como se contemplan la siguiente figura 4-5, en este caso la casualidad será bidireccional”, (Lara, 2014):



Figura 3-5: Relación directa.
Fuente: (Lara, 2014)



Figura 4-5: Relación Recíproca
Fuente: (Lara, 2014)

- v_1 y v_2 asimismo estarán relacionadas si ambas tienen una causa común a una tercera variable interviniente v_3 . “A esta relación se le denomina relación *espúrea*, y se puede observar en la figura 5-5”, (Lara, 2014).

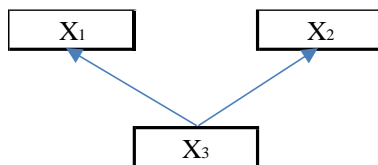


Figura 5-5: Relación Espúrea
Fuente: (Lara, 2014)

- “ v_1 y v_2 asimismo estarán relacionadas si ambas se relacionan a una tercera variable interviniente v_3 . A esta relación se le llama relación indirecta y se representa en la figura 6-5”, (Lara, 2014).

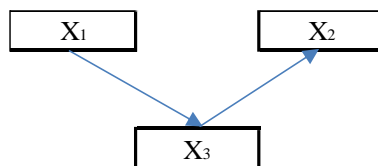


Figura 6-5: Relación Indirecta.
Fuente: (Lara, 2014)

- “Existe un último tipo de relación, que puede emparentarse tanto con la relación espúrea y la relación indirecta”, (Lara, 2014). Esta última relación se muestra en la figura 7-5 en donde, “la diferencia entre las relaciones anteriores, es que, en esta última, v_1 y v_3 son ambas relaciones exógenas y carecen de mecanismo causal explícito en las relaciones entre sí, dejando la relación entre ambas variables como no explicada”, (Lara, 2014). Esto deriva en una dificultad de determinar si la relación entre v_1 y v_2 es por vía espúrea o indirecta.

“Por ese motivo, se ha definido este nuevo efecto como efecto conjunto”, (Lara, 2014).

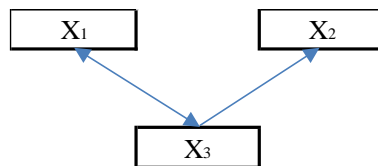


Figura 7-5-: Efecto Conjunto

Fuente: (Lara, 2014)

5.1.5 Tipos y modelos de ecuaciones estructurales

“Los modelos de ecuaciones estructurales, pueden ser de dos tipos modelo de medida y modelo de relaciones estructurales”, (Lara, 2014).

5.1.5.1 Modelo de medida

En el modelo de medida, figura 8-5 se representan las relaciones de las variables latentes con sus variables observadas o indicadoras, donde las variables latentes están relacionadas mediante una covariación. Este modelo permite corroborar la idoneidad de los indicadores en la medición de las variables latentes. Podemos distinguir este tipo de ecuaciones, porque las variables latentes están relacionadas entre sí por flechas bidireccionales, (Lara, 2014).

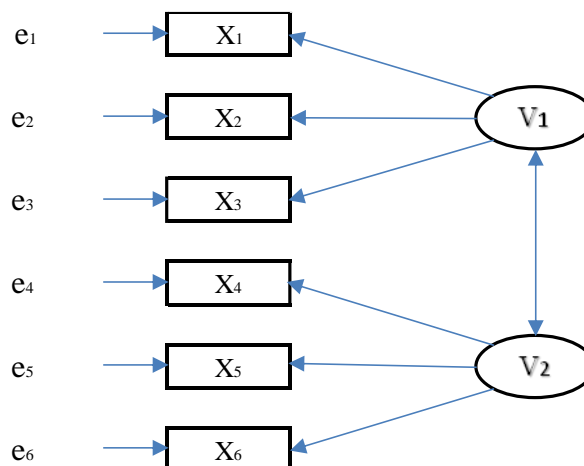


Figura 8-5: Modelo de medida.

Fuente: (Lara, 2014)

5.1.5.2 Modelo de relaciones estructurales

El modelo de relaciones estructurales, contiene los efectos y relaciones entre las variables latentes, es parecido a un modelo de regresión, pero puede contener efectos concatenados y bucles entre variables. Además, contienen los errores de predicción. Como se observan en la figura 9-5, se pueden distinguir el modelo de relaciones estructurales al tener las variables latentes relaciones de regresión entre sí, como sucede con la variable V_3 , (Lara, 2014).

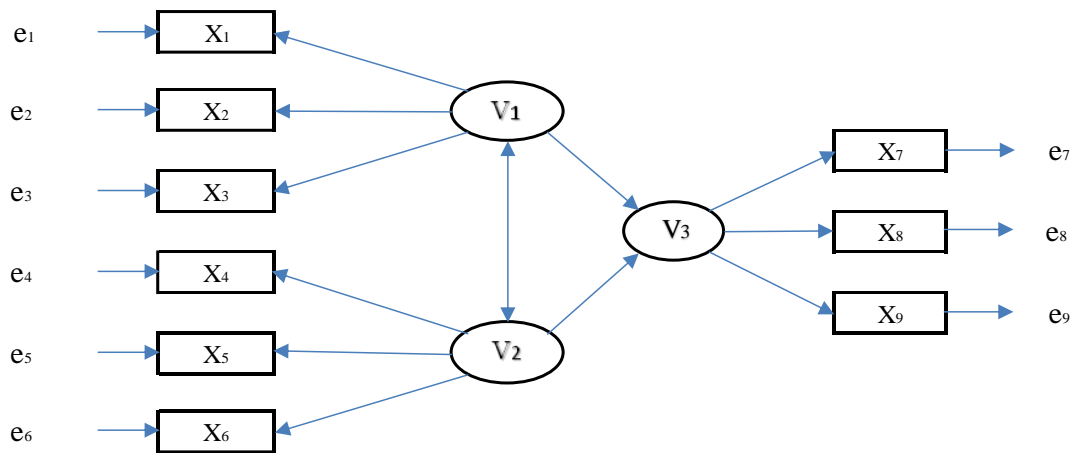


Figura 9-5: Modelo de estructura.

Fuente: (Lara, 2014)

5.1.6 Metodología

“La modelización según ecuaciones estructurales sigue una metodología que pasa por las siguientes etapas: especificación, identificación, estimación, evaluación, re especificación del modelo (en caso de ser necesario), interpretación de resultados”, (Casas M. , 2002).

5.1.6.1 Etapas para llevar a cabo un SEM

Llevar a cabo un SEM involucra las siguientes etapas, (Medrano & Muñoz, 2017):

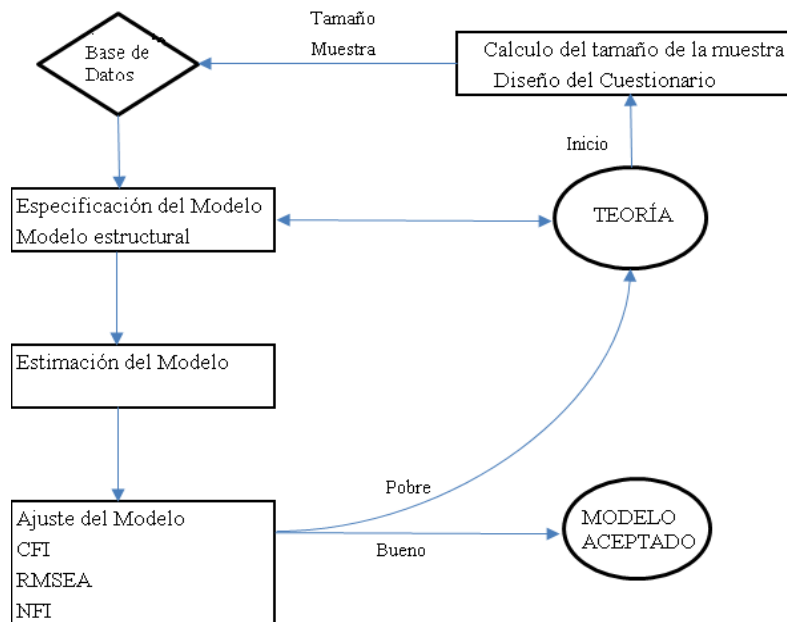


Figura 10-5: Etapas para llevar a cabo un SEM.

Elaborado por: Flor, Juan Carlos.2019 con base en (Medrano & Muñoz, 2017); (Vazquez, 2012).

“Si bien los análisis mediante SEM pueden sintetizarse a grosso modo en estas cinco etapas, conviene tener en consideración algunos aspectos adicionales como el siguiente” (Medrano & Muñoz, 2017):

- **Tamaño de la muestra**

Un aspecto de importancia es el tamaño muestral. Según (Barrett, 2007), el tamaño muestral no puede ser inferior a 200 e incluso otros autores sugieren valores superiores a 400 cuando se utiliza máxima probabilidad como método de estimación, (Boomsma & Hoogland, 2001); (Schermelele-Engel & Moosbrugger, 2003). Sin embargo, también se plantea la posibilidad de alcanzar un buen ajuste a pesar de tener un tamaño muestral inferior a 200, (Hayduk, 2007); (Markland, 2007). Como regla general puede decirse que poseer muestras grandes es mejor, pero si el modelo es simple, cuenta con mediciones limpias (factores confiables), pueden utilizarse muestras más pequeñas, (Medrano & Muñoz, 2017); (Bollen, 1990); (Iacobucci, 2010).

1. Especificación del Modelo: En esta etapa se estableció cuáles serán las variables que se incluirán en el modelo explicativo y cuál es la relación que existe entre ellas. Esta etapa inicial depende principalmente del conocimiento teórico sobre el caso a investigar. Un error frecuente en esta etapa es el de no incluir en el modelo variables relevantes o de importancia teórica, es por ello que antes de especificar el modelo se realizó una revisión

exhaustiva de la literatura. Por otra parte, la mera inclusión de variables sin un sustento teórico claro también constituye un error de especificación, ya que puede llevar a desarrollar modelos poco parsimoniosos y de bajo valor explicativo, (Medrano & Muñoz, 2017).

2. Identificación del Modelo: En esta fase de la investigación, antes de la recopilación de datos se verifica si el modelo está identificado correctamente.

Esta etapa consistió en examinar si se cuenta con la cantidad suficiente de información para contrastar el modelo. Cabe mencionar que los SEM se basan en covariaciones estimadas a partir de relaciones causales especificadas en el modelo. Esto implica que cada parámetro estimado debe ser derivable de la información contenida en la matriz de varianza-covarianza, (Medrano & Muñoz, 2017); (Ruiz, Pardo, & San Martin, 2010).

3. Estimación del Modelo: La etapa de estimación consistió en obtener los valores de los parámetros especificados en el modelo a partir de las varianzas y covarianzas muestrales. Con el SEM es posible estimar una covariación desde la descomposición de la covarianza, es decir que podría estimarse la covariación si se especifican correctamente los efectos causales que la provocan. El proceso de estimación consistió en determinar cuáles serían los valores que deberían asumir los parámetros del modelo, para obtener covariaciones que se asemejen a las covarianzas observadas en la muestra. Básicamente los diferentes métodos de estimación que se pueden utilizar comparten la misma lógica: obtener los valores de los parámetros (coeficientes de regresión o varianza de error, por ejemplo), que maximizan la igualdad entre las covarianzas pronosticadas por el modelo y las observadas en la muestra. Las diferencias entre los varios métodos de estimación radican fundamentalmente en la "función de ajuste" que utilizan, es decir, el método que utilizan para minimizar las diferencias con las covarianzas muestrales, (Medrano & Muñoz, 2017).

4. Evaluación del Modelo: La evaluación del ajuste tuvo por objeto determinar, si las relaciones entre las variables del modelo estimado, reflejan de manera acertada las relaciones observadas en los datos, (Weston & Gore, 2006). Esta aclaración es importante dado que en la regresión múltiple la idea de "ajuste", se refiere a si el modelo estimado minimiza los errores de predicción cometidos. En SEM en vez de evaluar la diferencia entre los valores pronosticados y los observados, se evalúa la diferencia entre las covarianzas observadas en la muestra y las pronosticadas por el modelo especificado, (Ruiz, Pardo, & San Martin, 2010). Existen tres tipos estadísticos de bondad de ajuste: (a) los

de ajuste absoluto (chi cuadrado, por ejemplo), que no utilizan un modelo alternativo para contrastar, sino que directamente analizan el ajuste entre la matriz de covarianza observada y la reproducida a través del método de estimación; (b) los de ajuste relativo que comparan el ajuste respecto de otro modelo (CFI, por ejemplo) y, (c) los de ajuste parsimonioso (NFI, por ejemplo), que valoran el ajuste con respecto al número de parámetros utilizados. En una revisión realizada por (Jackson et al. 2009), se observó que los índices más utilizados en la literatura especializada eran el índice de ajuste comparado (CFI), el índice de ajuste no normado (TLI), la raíz cuadrada media del error de aproximación (RMSEA) y el índice de bondad del ajuste (GFI), (Medrano & Muñoz, 2017).

“Los valores críticos utilizados para evaluar el ajuste de un SEM han ido variando a través del tiempo”, (Medrano & Muñoz, 2017).

Por ejemplo, para el índice CFI, (Bentler & Bonett, 1980) recomendaron un punto de corte de 0.90, posteriormente, (Hu & Bentler, 1999) elevaron dicho valor a 0.95, e incluso algunos autores sugirieron un punto de corte de 0.97, (Schermelleh-Engel et al., 2003). Probablemente los puntos de corte más utilizados para evaluar los índices de ajustes sean los propuestos por (Hu y Bentler, 1999), considerados por muchos investigadores como la "biblia" de los puntos de corte, (Barrett, 2007). Dichos autores recomiendan valores superiores a 0.95 para los índices CFI, TLI y GFI para considerar un ajuste óptimo, y superiores a 0.90 para un ajuste aceptable. Por otra parte, valores inferiores a 0.05 para el RMSEA se consideran óptimos e inferiores o iguales a 0.08 se consideran aceptables. Sin embargo, algunos investigadores han criticado la adopción de límites tan estrictos, (Barrett, 2007); (Marsh, Hau, & Wen, 2004); (Yuan, 2005), y otros han planteado una postura intermedia, reconociendo la utilidad de dichos puntos de corte, pero recomendando su utilización con cautela o bien contemplando el tamaño muestral involucrado, (Medrano & Muñoz, 2017); (Bentler, 2007); (Miles & Shelvin, 2007); (Sivo, Fan, Witta, & Willse, 2006).

Tabla 4-5: Resumen de los índices de bondad de ajuste

RESUMEN DE LOS ÍNDICES DE BONDAD DE AJUSTE			
Nombre	Indicador	"Buen ajuste"	"Ajuste aceptable"
Índice de ajuste normalizado	NFI	$NFI \geq 0.95$	$0.90 \leq NFI < 0.95$
Índice de ajuste comparativo	CFI	$CFI \geq 0.95$	$0.90 \leq CFI < 0.95$
Coeficiente de Tucker y Lewis	TLI	$TLI \geq 0.95$	$0.90 \leq TLI < 0.95$
Raíz cuadrada media del error de aproximación	RMSEA	$0 \leq RMSEA \leq 0.050$	$0.050 < RMSEA \leq 0.080$
Residuo cuadrático medio	SRMR	$0 \leq SRMR \leq 0.05$	$0.05 < SRMR \leq 0.90$

Elaborado por: Flor, Juan Carlos. 2019 con base en (Bentler & Bonett, 1980); (Barrett, 2007); (Medrano & Muñoz, 2017).

5. Re-especificación del Modelo: “se evalúa si los índices indican un buen ajuste o no de los datos, realizado este análisis, se mejorará el modelo en caso sea necesario, suprimiendo o añadiendo relaciones respaldadas teóricamente que serán representadas en un modelo de ecuaciones estructurales”, (López, 2006).

- **Interpretación de resultados**

El último paso, una vez realizada la adecuación del modelo a los datos, interpretamos dicho modelo de acuerdo con la literatura en que se ha basado su especificación. Antes de realizar la interpretación, se analiza si hay que realizar modificaciones para que estas sean oportunas, en caso de que el modelo tenga capacidad de mejora.

5.1.7 Aplicación del modelo de medición de interoperabilidad logística

5.1.7.1 Especificación del modelo

“En esta parte de la investigación se procedió al desarrollo y aplicación del modelo teórico, destinado a la elaboración de un modelo de medición de interoperabilidad logística”, (Casas M. , 2002). El modelo fue concebido de tal forma que permita identificar los aspectos que caracterizan el tema analizado.

El modelo teórico está compuesto por:

- a) Modelo estructural que está formado por 1 variable: Interoperabilidad
- b) Modelo de medición formado por los indicadores presentes en la encuesta.

5.1.7.2 Modelo estructural

El modelo de interoperabilidad logística fue analizado a partir de la técnica de modelación por ecuaciones estructurales. Esta técnica es multivariante debido a que combina aspectos de regresión múltiple y análisis factorial para estimar una serie de relaciones de dependencia de forma simultánea.

Así obtuvimos el siguiente modelo:

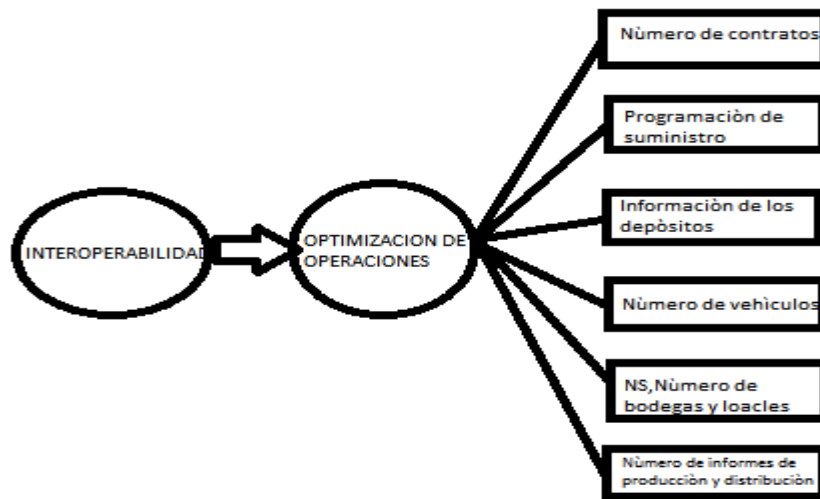


Figura 11-5: Modelo de interoperabilidad en la logística

Elaborado por: Flor, Juan Carlos. 2019

5.1.7.3 Evaluación y ajuste

El modelo realizado con anterioridad presenta los siguientes índices de ajuste, los mismos que fueron calculados con ayuda del programa R Studio:

Tabla 2-5: Índices de ajuste del modelo

Modelo	GL	NFI	CFI	RMSEA	TLI	SRMR
Interoperabilidad	31	3.45	0.92	0.080	0.923	0.0756

Elaborado por: Flor, Juan Carlos. 2019

La anterior tabla presenta los resultados de ajuste del modelo estructural: los valores del RMSEA y del SRMR pueden ser considerados como razonables puesto a que se encuentran dentro de los valores estándares para ajuste del modelo. Sin embargo, se observa que estos índices responden a la sensibilidad del tamaño de la muestra, esto quiere decir que entre mayor muestra estos índices resultaran ser mejores para el modelo.

En relación a la construcción del modelo, podemos observar que todas presentaron niveles de significancia razonables a $p < 0.1$. La siguiente tabla muestra los coeficientes estandarizados del modelo:

Tabla 3-5: Coeficientes estandarizados del modelo

Variable	Beta	p-valor
Interoperabilidad	No aplica	
Optimización de operaciones	0,56	0.003
Número de contratos	No aplica	0.0012
Programación de suministro	No aplica	0.0034
Información de los depósitos	No aplica	0.09
Número de vehículos	No aplica	0.001
Nivel de servicio, Número de locales y bodegas	No aplica	0.004
Número de informes de producción y distribución	No aplica	0.003

Elaborado por: Flor, Juan Carlos. 2019

De esta forma se puede evidenciar que las variables resultaron ser representativas y que la interoperabilidad está íntimamente ligada a todas las variables analizadas.

5.1.7.4 Análisis de resultados

Con base en los resultados que fueron presentados, varias observaciones pueden ser realizadas en relación al presente estudio:

Así por ejemplo la variable información para los depósitos, resulto ser representativa al 0.1, no obstante, si consideramos como valor accesible al 0.005 dicha variable no sería representativa pero requiere de atención. Por lo cual se debe observar esta sensibilidad para futuras investigaciones que deseen ampliar el conocimiento en esta área.

En relación a la variable optimización de operaciones, se puede observar una relación directa con una beta de 0,56 que resulta ser representativo puesto a que el peso formado con la variable interoperabilidad es considerable, cabe mencionar la posibilidad existente de nuevas variables que se relacionen mejor con la interoperabilidad.

En otro sentido la variable número de vehículos resultó tener un alto valor de significancia, puesto a que está muy próxima al 0. Esto tiene su lógica puesto a que para realizar el transporte del hormigón es necesario poseer vehículos apropiados tanto para transportar el producto y transportar equipos de descarga del producto.

5.1.7.5 Limitaciones del método utilizado.

Una de las principales limitaciones de esta técnica es el número de encuestas, puesto a que es un método muy sensible al tamaño de muestra. Esto quiere decir que mientras más grande sea la muestra mejor serán los indicadores del modelo.

Otra limitación es la temporalidad de la información, la empresa que sirvió como base para la aplicación de este modelo no poseía información del todo actualizada, causando una temporalidad en los datos que fueron incorporados al modelo de medición. No obstante, como se verificó mediante el P-valor dichos valores fueron representativos.

Con todo, a pesar de las limitaciones, se consiguieron alcanzar los objetivos propuestos en relación al proceso metodológico. Se resalta que los resultados de la presente investigación, son específicos a la empresa “Hormigones Moreno” y deben ser aplicados con las debidas consideraciones a otras empresas.

CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO

Este modelo de medición del grado de interoperabilidad propicia al gestor de información sobre su logística, niveles organizacionales, cadena de suministros y clientes evidenciados en las cargas factoriales de los indicadores.

Al aplicar el modelo de ecuaciones estructurales, se confirma que el modelo propuesto se ajusta de forma adecuada a los datos, debido a que los índices de ajuste presentan resultados aceptables.

RECOMENDACIONES

Cuando se realiza una modelización de ecuaciones estructurales, se puede plantear más de un modelo inicial (dos o tres), y en el momento de realizar la evaluación de los modelos analizar cual se ajusta mejor a los datos.

CONCLUSIONES

En el presente proyecto se realiza una investigación bibliográfica sobre las variables en estudio, interoperabilidad logística y optimización de operaciones, la fundamentación teórica permitió identificar los ítems de la investigación y aplicación de un modelo de medición con el uso de ecuaciones estructurales, el mismo que a través de indicadores facilitaran el proceso para optimizar operaciones en la empresa Hormigones Moreno.

Las propuestas descritas en el presente trabajo fueron definidas considerando que en la actualidad la empresa cuenta con un sistema integral que ya no cubre sus necesidades. Para realizar la propuesta, se analizaron seis áreas principales, las cuales son: Dirección General, Almacén, Transporte interno, Producción, Control de Calidad y Ventas, que contribuyeron a la selección de los siguientes indicadores: número de contratos, programación de suministro, información de los depósitos, número de vehículos, nivel de servicio, número de bodegas y locales, número de informes de producción y distribución, los cuales fueron analizados en el modelo de medición de interoperabilidad logística (IOL).

Los resultados del diagnóstico facilitaron la elaboración de una propuesta de medición de la interoperabilidad logística y la aplicación de un modelo de medición que evidenció la relación directa entre interoperabilidad y optimización de operaciones, por lo tanto, si una empresa llega a tener la capacidad de actuar de forma interoperable en su entorno empresarial alcanzaría optimizar sus operaciones, consiguiendo una importante ventaja competitiva. En lo referente a los indicadores: Programación de suministro, nivel de servicio, número de locales y bodegas, número de informes de producción y distribución, estos presentan niveles de significancia aceptables para un p-valor de 0.005, mientras que el indicador: información de los depósitos y número de vehículos presentaron un nivel de significancia a considerar, por lo que se requiere de un sistema organizado lógicamente, que controle el movimiento y registro de la documentación necesaria en esta área y en lo que respecta al indicador número de vehículos, es importante planificar las rutas de entrega del hormigón de una manera adecuada, esta acción permitirá optimizar costos por mano de obra y mantenimiento de los vehículos que posee la empresa, además de reducir los tiempos de entrega del hormigón lo que beneficiara tanto al cliente como al proveedor.

RECOMENDACIONES

Existe muy poca información bibliográfica sobre el tema en estudio, por lo tanto se recomienda realizar más investigaciones que contribuyan a mejorar la interoperabilidad logística empresarial.

El poder que tiene la modelización de ecuaciones estructurales como la herramienta más adecuada para resolver problemas de tipo social, científico, entre otras, por lo que se recomienda utilizarlo con la finalidad de describir relaciones entre variables, indicadores, comprendiendo el rol que tienen las relaciones causales dentro de un análisis estadístico.

En base a los resultados obtenidos en las encuestas, en lo referente a la entrega de hormigón al cliente y en el análisis de resultados del modelo de medición aplicado, la variable número de vehículos resultó tener un alto valor de significancia, en base a estos dos resultados generados de las encuestas y del modelo de medición, se recomienda dar mantenimiento preventivo a las unidades de transporte que dispone la empresa, equipar con GPS a las mismas y planificar de forma adecuada las rutas para la entrega de hormigón.

BIBLIOGRAFÍA

- Aching, C., & Achig, J. (2006). *Ratios Financieros y Matemáticas de la Mercadotécnica. España*. Grupo EUMEDNET.
- Actualidad Empresa. (2016, Julio 26). Logística, Distribución Física y Transporte. Bilbao. Retrieved from <http://actualidadempresa.com/logistica-distribucion-fisica-transporte/>
- ADS Quality. (2002). *Enciclopedia de la Calidad*. Madrid: FC Editorial.
- Agudelo, G. (2011). *Conceptos básicos logística y cadenas de suministros*. Retrieved from <https://gustavo-agudelo-velez.webnode.es/blog/logistica/>
- Algevsa Logistics. (2015). La importancia de la logística en las Empresas. Barcelona., España. Retrieved from <https://www.algevsa.com/importancia-de-la-logistica-en-las-empresas-2/>
- Al-Mashari, M., Al-Mudimigh, A., & Zairi, M. (2003). *Planificación de los recursos empresariales: La taxonomía de los factores críticos*. Comisión Europea sobre la investigación.
- Aranda, A. (2010, 09 28). Retrieved from Logística: <https://andresfelip14aranda.blogspot.com/2010/09/>
- Ardila, O., & Moreno, A. (2004). Establecimiento de la estructura del sistema de gestión de calidad para el centro tecnológico de automatización industrial adscrito al departamento de procesos productivos de la Pontificia Universidad Javeriana con base en la NORMA ISO 9001-2000. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Arshinder, K., Kanda, A., & Deshmukh, S. (2011). *Revisión sobre la coordinación de la cadena de suministro: mecanismos de coordinación, gestión de la incertidumbre y direcciones de investigación*. Springer.
- Ballou. (1993). logística empresarial. En *transportes, administración de materiales y distribución física*.
- Ballou. (2009). *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos-: Logística Empresarial*. Beakman.
- Barrett, P. (2007). Structural equation modelling: Adjudging model fit. Personality and Individual differences. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.paid.2006.09.018>
- Barroeta, H., Casero, J., Díaz, F., Masclans, M., Montiel, J., & Pérez, C. S. (2016). *Libro Blanco de Logística para el Comercio Electrónico*. Asociación Española de la Economía Digital. Retrieved from [file:///C:/Users/SATELITE/Documents/Downloads/edoc.pub_lb-logistica-2016%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/SATELITE/Documents/Downloads/edoc.pub_lb-logistica-2016%20(1).pdf)
- Bask, A. (2001). Relationships among tpl providers and members of supply chains—a strategic perspective. . *Journal of Business & Industrial Marketing*(6), 470-486.
- Batista Foguet, J. M. (2000). Modelos de Ecuaciones Estructurales. *Cuadernos de estadística*. La Muralla.
- Behesti, R., Dado, E., & Van de Ruitenbeek, M. (2010). The feasibility of developing a new document-oriented concept for BC eWork environments. *International Journal of Design Sciences and Technology*,. Retrieved from Disponible en:

<<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-78751676253&partnerID=40&md5=6d777a2bddb1f5c06b1ac10a95bbd089>>.

- Bellorin, L. (2014, Mayo 13). Departamento De Logística. *Logística*. Club Ensayos. Retrieved from <https://www.clubensayos.com/Negocios/Departamento-De-Logistica/1704716.html>
- Bentler, P. M. (2007). *Pruebas e índices para evaluar modelos estructurales. Personalidad y Diferencias individuales*.
- Bentler, P., & Bonett, D. (1980). Pruebas de significación y bondad de ajuste en el análisis de estructuras de covarianza. *Boletín Psicológico*(88(3)). doi:<https://doi.org/10.1037/0033-2909.88.3.588>
- Bollen, K. (1990). Overall fit in covariance structure models. two types of sample size effects. *Psychological Bulletin*(197), 256-259.
- Boomsma, A., & Hoogland, J. (2001). The robustness of LISREL modeling revisited. *Structural equation models: Present and future*.
- Bowersox, D. J., Closs, D. J., & Stank, T. (1999). *P. 21st century logistics: making supply chain integration a reality*. 1999. ISBN 0965865320.
- Bowersox, D., Closs, D., & Cooper. (2012). *MB Supply Chain Logistics Management*. 4th ed. Columbus, USA: McGraw-Hill.
- Bowersox, D., Closs, D., & Cooper, M. (2007). *Administración y Logística en la cadena de suministros* (Segunda ed.). México, D.F., Mexico: McGraw-Hill. Retrieved from file:///C:/Users/SATELITE/Documents/Downloads/edoc.pub_administracion-y-logistica-en-la-cadena-de-suminis%20(2).pdf
- Boyson, S., Corsi, T., & Verbraeck, A. (2003). The e-supply chain portal: a core bussines model. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, v. 39, n.2. ISSN 1366-5545.
- Boza, A. (2015). *The interoperability force in the ERP field*. *Enterprise Information Systems*, v. 9, n. 3, p. 257-278, 2015. ISSN 1751-7575.
- Breval, S. (2017). *Medição da interoperabilidade logística com o uso do modelo de equações estruturais*. (Tese de doutorado). Universidade Ferderal de Santa Catarina. Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.
- Brim, C. (2005). *Logistics Transformation: Next Steps to Interoperability and Alignment*. Lexington Institute.
- Büyüközkan, G., & Ergün, B. (2011). : —*Intelligent system applications in electronic tourism*ll.
- Büyüközkan, G., Feyzioğlu, O., & Nebol, E. (2008). *Selection of the strategic alliance partner in logistics value chain*. *International Journal of Production Economics*, v. 113, n. 1, p. 148-158, 2008. ISSN 0925-5273.
- Calderón, J., & Francisco, E. (2005). *Análisis del modelo SCOR para la gestión de la cadena de suministro*. Ponencia, IX Congreso de Ingeniería de Organización,. España.: Gijón,.
- Calvo, C., Martínez, V., & Juanatey, O. (2013). Análisis de dos modelos de ecuaciones estructurales alternativos para medir la intención de compra. *REVISTA*

INVESTIGACION OPERACIONAL, 34(3). Retrieved from <http://rev-inv-ope.univ-paris1.fr/fileadmin/rev-inv-ope/files/34313/34313-05.pdf>

- Cangá, A., & Vera, J. (2016). Propuesta de estrategias financieras para optimizar recursos de la empresa Valleatriz S.A. Guayaquil, Guayas, Ecuador: Universidad de Guayaquil.
- Cano, P., Orue, F., Martínez, J., Mayett, Y., & López, G. (2015). *Modelo de gestión logística para pequeñas y medianas empresas en México*. Retrieved from Contaduría y administración.: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-10422015000100008&lng=es&tlng=es.
- Cardoso, F. (1996.). Importance dos estudos de preparação e da logística na organização dos sistema de produção de edifícios: alguns aprendizados a partir da experiência francesa. *Seminario Lean Construction*. Sao Paulo,.
- Casas, M. (2002, Enero). *Los modelos de ecuaciones estructurales y su aplicación en el Índice Europeo de Satisfacción del Cliente*. Retrieved from researchgate: <file:///C:/Users/SATELITE/Documents/Downloads/C29C.pdf>
- Casas, M. s. (n.d.). Los modelos de ecuaciones estructurales y su aplicación en el índice Europeo de satisfacción al cliente. *Revista de la facultad de economía*.
- Cea, M. (2002). *Análisis Multivariante. Teoría y práctica en investigación Social*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Centro Mexicano para la Filantropía A.C. (2017, Octubre). La sociedad civil en escenarios complejos. *Congreso de Investigación sobre el Tercer Sector*. Querétaro: Universidad Anáhuac. Retrieved from <https://docplayer.es/77161804-La-sociedad-civil-en-escenarios-complejos-octubre-2017-centro-mexicano-para-la-filantropia-a-c-sede-del-congreso-universidad-anahuac-queretaro.html>
- Chan, F., & Zhang, T. (2011). The impact of Collaborative Transportation Management on supply chain performance: A simulation approach. *Expert Systems with Applications*,, 38, 2319-2329.
- Chen, D., & Daclin, N. (2006). *Framework for enterprise interoperability. Proc of IFAC Workshop EI2N*.
- Chen, M. C., Yeh, C. T., & Chen, K. Y. (2010). Development of collaborative transportation management framework with Web Services for TFT-LCD supply chains. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*,.
- Chikán, A. (2001). Integration of production and logistics—in principle, in practice and in education. *International Journal of Production Economics*(2), 129-140,.
- Chin, W. (1998). *The partial least squares approach to structural equation modeling* . Modern methods for business research, v. 295, n. 2.
- Christopher, M. (1999). Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégias para a redução de custos e melhoria dos serviços. (ISBN 8522100624). Pioneira.
- Christopher, M. (2016). *Logistics & supply chain management*. . Pearson Higher .
- Closs, D. J., & Savitskie, K. (2003). Internal and external logistics information technology integration. *The International Journal of Logistics Management*.

- Colter, G. (2011, Febrero 22). *Logística Internacional*. Retrieved from Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo" : <https://logisticaunprg.blogspot.com/2011/>
- Comisión Europea. (2012). Un mercado integrado de los servicios de entrega para impulsar el comercio electrónico en la Unión Europea. Bruselas.
- Corsten, D., & Kumar, N. (2005). Do suppliers benefit from collaborative relationships with large retailers? An empirical investigation of efficient consumer response adoption. *Journal of Marketing*.
- Daclin, N., Chen, D., & Vallespir, B. (2006.). Enterprise interoperability measurement-basic concepts. EMOI-INTEROP.
- Danese, P. (2007). *Designing CPFR collaborations: insights from seven case studies*. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 27, n. 2, p. 181-204, 2007. ISSN 0144-3577.
- De Koster, R., Le-Duc, T., & Roodbergen, K. (2007). Diseño y control de la orden de picking de ordenadores. *European Journal of Operational Research*(2), 481-501.
- Departamento Nacional de Planeación. (n.d.). Encuesta Nacional de Logística. (Diciembre 2014 - Agosto 2015). Colombia. Retrieved from <https://www.dnp.gov.co/Paginas/DNP-revela-resultados-preliminares-de-la-Encuesta-Nacional-Log%C3%ADstica.aspx>
- Díaz, A., & Ricardo, R. (2010). *Introducción al marketing*. . San Vicente: Club Universitario.
- EFIEMPRESA. (2017). *¿Cómo medir el desempeño en logística?* Retrieved from <https://efiempresa.com/blog/efiempresa-medir-el-desempeno/>
- Escobedo, M., & Hernández, J. (2016). Modelos de Ecuaciones Estructurales: Características, Fases, Construcción, Aplicación y Resultados. Retrieved from https://www.researchgate.net/profile/Maria_Portillo2/publication/303846119_Modelos_de_ecuaciones_estructurales_Caracteristicas_fases_construccion_aplicacion_y_resultados/links/57a9ff1408ae3765c3b485a9/Modelos-de-ecuaciones-estructurales-Caracteristicas-fa
- Ferreira, J., Leitão, J., & Garrido Azevedo, S. (2007.). *Configuration of logistics activities across life-cycle of the firms and performance: Proposal of a conceptual model*.
- Figay, N. e. (2008). *Unleashing the potential of the european knowledge economy value proposition for enterprise interoperability: European Commission-Information Society*.
- Fleury, P. F. (2000). *Logística empresarial: a perspectiva brasileira*. . Editora Atlas.
- Flynn, B. B., Huo, B., & Zhao, X. (2010). The impact of supply chain integration on performance: A contingency and configuration approach. *Journal of operationsmanagement*, v. 28, n. 1.
- Fried, J. R. (2006). *for Europe: Innovations, prospects and risks from the perspective of an integrated railway company*. *Bahnen für Europa: Innovationen, Chancen und Risiken aus der Sicht eines integrierten Eisenbahnunternehmens*, v.
- García, E. (2011). Propuesta de herramientas y técnicas para la gestión de abastecimiento en proyectos de construcción en Huaraz. Universidad Nacional de Ancash. Retrieved from <https://docplayer.es/4347744-Universidad-nacional-de-ancash-santiago-antunez-de-mayolo.html>

- García, M. (2011). Análisis causal con ecuaciones estructurales de la satisfacción ciudadana con los servicios Municipales. Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela. Retrieved from http://eio.usc.es/pub/mte/descargas/ProyectosFinMaster/Proyecto_610.pdf
- Ghoshal, S., & Bartlett, C. (1995). Building the entrepreneurial corporation: new organizational processes, new managerial tasks. *European Management Journal*, v. 13, n. 2.
- Gimenez, C., & Ventura, E. (2005). *Logistics-production, logistics-marketing and external integration: Their impact on performance. International journal of operations & Production Management*, v. 25, n. 1, p. 20-38, 2005. ISSN 0144-3577.
- Godínez, F. (2014, Diciembre 5). *¿Qué es la optimización de operaciones?* (P. Consultores, Ed.) Retrieved from <https://plusintegralconsultores.wordpress.com/2014/12/05/que-es-la-optimizacion-de-operaciones/>
- González-Benito, ó., Muñoz-Gallego, P. A., & García-Zamora, E. (2016). *Role of collaboration in innovation success: differences for large and small businesses. Journal of Business Economics and Management*, v. 17, n. 4, p. 645-662, 2016. ISSN 1611-1699.
- Gorsuch, R. (1988). *Exploraty factor analysis. In J. R Nesselroade & R. B. Cattell (Eds), Handbook of multivariate experimental psychology.* (Segunda ed.). New York.
- Gu, J., Goetschalckx, M., & McGinnis, L. (2010). Research on warehouse design and performance evaluation. *European Journal of Operational Research*(3), 539-549.
- Guadagnoli, E., & Velicer, W. (1988). Relation of sample size to the stability of component patterns. (2), 265-275.
- Gunasekaran, A., & Ngai, E. (2012). The future of operations management: an outlook and analysis. *International Journal of Production Economics.*, 135(2), 687-701.
- Gunasekaran, A.; Kobu, B. *Performance measures and metrics in logistics and supply chain management: a review of recent literature (1995–2004) for research and applications. International Journal of Production Research*, v. 45, n. 12, p. 2819-2840, 2007. I. (n.d.).
- Hair, J. e. (1999). *Análisis Multivariante* (Quinta Edición ed.). Madrid: Prentice Hall Iberia.
- Hamdan, A., & Rogers, K. J. (2008). Evaluating the efficiency of 3PL logistics operations. *International Journal of Production Economics.* v.113, n. 1.
- Hartline, M. (2012). *Estrategia de marketing.* . México D. F.: Cengage.
- Hayduk, L. C.-R. (2007). Testing! testing! one, two, three–Testing the theory in structural equation models! *Personality and Markland Individual Differences*(42(5)). doi:doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.paid.2006.10.001>
- Hayes, R. H., & Wheelwright, S. C. (1984). *Restoring our competitive edge: competing through manufacturing.*
- Herbas, T. (2018). Modelo de medición de la interoperabilidad de los sistemas de información en la municipalidad provincial de Andahuaylas. Homónimos, Perú.
- Hu, L., & Bentler, M. (1999). Cutoff Criteria for Fit Indexes in Covariance Structure Analysis: Conventional Criteria Versus New Alternatives. *Structural Equation Modeling*(6(1)), 1-50.

- Iacobucci, D. (2010). Structural equations modeling: Fit indices, sample size, and advanced topics. *Journal of Consumer Psychology*(20(1)).
doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jcps.2009.09.003>
- Inkinen, T., Tapaninen, U., & Pulli, H. (2009). *Electronic information transfer in a transport chain. Industrial Management and Data Systems*, v. 109, n. 6, p. 809-824, // 2009. ISSN 02635577 (ISSN). Disponible en: < <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2>.
- ISO. (2005). *Sistemas de Gestión de la calidad - Principios y vocabulario*.
- Johnson, F., Leenders, M., & Flynn, A. (2012). *Administración de compras y abastecimientos*. México, D.F.: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Kaba, I. (2008). *Elementos básicos de comercio electrónico*. La Habana: Universitaria.
Retrieved from
file:///C:/Users/SATELITE/Documents/Downloads/documentop.com_elementos-basicos-de-comercio-electronico-bibliote_598c89c61723dd5c695f15dc.pdf
- Kengpol, A., & Tuominen, M. (2006). *A framework for group decision support systems: An application in the evaluation of information technology for logistics firms. International Journal of Production Economics*, v. 101, n. 1, p. 159-171, 2006. ISSN 0925-5273.
- Keravenant, A. (2016). *Modelo de Proceso para la Evaluación y selección de soluciones software de Gestión Logística*. Buenos Aires: Universidad Tecnológica Nacional.
- Kerlinger, F., & Lee, H. (2002). *Investigación del comportamiento Métodos de investigación en ciencias sociales*. Mexico: McGraw-Hill 4ª ed.
- Kiliç, Y. E., & Tuzkaya, U. R. (2015). A two-stage stochastic mixed-integer programming approach to physical distribution network design. *International Journal of Production Research*, v. 53, n.4.
- Klem, L. (2000). *Structural Equation Modeling*. Washington, D.C.
- Klose, A.; Speranza, M. G.; Van Wassenhove, L. N. *Quantitative approaches to distribution logistics and supply chain management. Springer Science & Business Media*, 2012. ISBN 3642561837. (n.d.).
- Krajewski, L. (2000). *Administración de operaciones: Estrategia y análisis*. México D. F.: Pearson Education.
- Labadie, N., & Prodhon, C. (2014). *A survey on Multi-Criteria analysis in logistics: Focus on vehiclerouting problems. In: (Ed). Applications of Multi-Criteria and Game Theory Approaches*. Springer.
- Lagunes, G. (2016). *Logística y Cadenas de Suministro*. Retrieved from Ingeniería Industrial I.T.S.T.N: <https://es.slideshare.net/gonzalagunes/log-y-cad-de-sum>
- Lambert, D. (2008). *Supply chain management: Processes, partnerships, performance*. Supply Chain Management Inst.
- Lara, A. (2014, Enero 1). *Introducción a las ecuaciones estructurales en Amos y R*. Retrieved from https://masteres.ugr.es/moea/pages/curso201314/tfm1314/tfm-septiembre1314/memoriamaestroantonio_lara_hormigo/!

- Lara, A. (2014). Introducción a las ecuaciones estructurales en Amos y R. Chihuahua: Universidad del Valle de México. Retrieved from <https://www.docsity.com/es/introduccion-a-las-ecuaciones-estructurales-en-amos-y-r/4687751/>
- Leuschner, R. (2014). Third-Party Logistics: A Meta-Analytic Review and Investigation of its Impact on Performance. *Journal of Supply Chain Management*(1), 21-43.
- Leviakangas, P., Haajanen, J., & Alaruiikka, A. (2007). *L. Information service architecture for international multimodal logistic corridor. IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, v. 8, n. 4, p. 565-574, 2007. ISSN 15249050 (ISSN). Disponível em: <h.
- Leyes Argentinas. (2009, Enero 12). Retrieved from <https://leyesargentinas.com/norma/149270/resolucion-99-secretaria-de-gabinete-y-gestion-publica-componente-de-interoperabilidad-para-el-gobierno-electronico-creacion>
- Lieb, K., & Lieb, R. (2010). Environmental sustainability in the third-party logistics (3PL) industry. . *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 40(7), 524-533.
- Logistec. (2013, Febrero-Marzo). E-Commerce, claves del éxito para su tienda virtual. *Logistec*. Retrieved from file:///C:/Users/SATELITE/Documents/Downloads/documentop.com_www-revistalogistecom-edicion-75_5a0d16351723ddd1cf8a25ce.pdf
- Loor, D., & Delgado, M. (2016). Análisis de procesos en la logística de salida (planificación y distribución del producto Terminado) de la empresa CDE y el diseño del modelo logístico de gestión. Guayaquil.: Universidad de Guayaquil.
- López, L. (2006). *Orientación al Mercado y Estrategia Empresarial en la Industria de Productos Alimenticios y Bebidas*. Granada, España: Universidad de Granada. Retrieved from https://mafiadoc.com/orientacion-al-mercado-y-estrategia-empresarial-en-la-industria_5a19652c1723dd127a0b1c19.html
- MacCallum, R., Browne, M., & Sugawara, H. (1996). Power Analysis and Determination of Sample Size for Covariance Structure Modeling. *Psychological Methods*.(2), 130-149.
- Manene, L. (2012). Logística, Transporte, Almacenaje y Manutención. Bilbao. Retrieved from <http://www.luismiguelmanene.com/2012/06/21/logistica-transporte-almacenaje-y-manutencion/>
- Manola, F. (1995). Interoperability issues in large-scale distributed object systems. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, v. 27, n. 2.
- Marcondes, C. H., & Sayão, .. F. (2001). *Integração e interoperabilidade no acesso a recursos informacionais eletrônicos em c&t: A proposta da biblioteca digital brasileira. Ciência da Informação*, v. 30, n. 3. Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-74949096295&partnerID=40&md5=c3b4ed76c498ec2cd8636f4fcd57c848> >.
- Markland, D. (2007). The golden rule is that there are no golden rules: A commentary on Paul Barrett's recommendations for reporting model fit in structural equation modelling. *Personality and Individual Differences*(42(5)). doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.paid.2006.09.023>

- Marsh, H., Hau, K., & Wen, Z. (2004). In search of golden rules: Comments on Hypothesis-testing approaches to setting cutoff values for fit indexes and dangers overgeneralizing Hu and Bentler's findings. *Structural Equation Modeling*(11), 320-340.
- Martinez, E. (2016). DIRECCIÓN ESTRATÉGICA DE EMPRESAS. Madrid: SAN ROMÁN. Retrieved from file:///C:/Users/SATELITE/Documents/Downloads/edoc.pub_manual-direccion-estrategica-de-empresas.pdf
- Mathiyazhagan, K. e. (2013). An ISM approach for the barrier analysis in implementing green supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, v. 47.
- Medrano, L., & Muñoz, R. (2017). Aproximación conceptual y práctica a los Modelos de Ecuaciones Estructurales. *Revista digital de investigación en docencia universitaria.*, 11(1). Retrieved from http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2223-25162017000100015
- Miles, J., & Shelvin, M. (2007). A time and a place for incremental fit indices. *Personality and Individual Differences*(42(5)), 869-873. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.paid.2006.09.022>
- Ministerio de transporte y obras públicas. (2014, Febrero). “Asistencia Técnica al Programa de Infraestructura y Conservación Vial (EC-L1065)” Convenio de cooperación técnica no reembolsable. Retrieved from https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/01/LOTAIP_1_101963-APOYO-PROGRAMA-INFRAESTRUCTURA-VIAL.pdf
- Mintzberg, H. (2007): *Tracking strategies: Towards a general theory of strategy formation*, Oxford University Press, Oxford. (n.d.).
- Mojica, Y. (2010, Noviembre 28). SlideShare. Retrieved from <https://es.slideshare.net/YESIDMOJICA/evolucion-de-la-logistica>
- Molina, J. (2015). Planificación e implementación de un modelo logístico para optimizar la distribución de productos publicitarios en la empresa de letreros Universales S. A. Guayaquil: Universidad Politécnica Salesiana. Retrieved from <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/10267/1/UPS-GT001298.pdf>
- Mora, A., & García, L. (2008). *Indicadores de La Gestión Logística*.
- Moses, A., & Åhlström, P. (2008). *Problemas en función de los procesos de transferencia de datos. Oficina, Compras y Gestión*.
- Nica, A., & Rundensteiner, A. (1995). “A Constraint-based Object Model for Structured Document Management”. Electrical Engineering and Computer Science Dept., Computer Science and Engineering División, University of Michigan, Ann Arbor, Tech. Rep.,.
- NTE INEN 1762. (1990). Hormigones. *Definiciones y Terminología*.
- NTE INEN 1855-1. (2001, Agosto). Hormigón premezclado. *Hormigones, Primera*. Retrieved from https://archive.org/stream/ec.nte.1855.1.2001/ec.nte.1855.1.2001_djvu.txt
- Ordóñez, J. (2011). Diseño e implementación de un sistema de control interno para el área de producción de una empresa industrial de alimentos de embutidos caso: "PIGGIS EMBUTIDOS PIGEM CÍA. LTDA". Quito: Universidad Politécnica Salesiana. Retrieved from

file:///C:/Users/SATELITE/Documents/Downloads/documentop.com_universidad-politecnica-salesiana-sede-quito-repos_59898f261723ddb40462a7bc.pdf

- Orihuela, P., & Ulloa, K. (2011). Abastecimiento Lean de Recursos para la Construcción. *Construcción Integral*(13).
- Orihuela, P., & Ulloa, K. (2016). Selección de insumos de construcción en obras de edificación. Retrieved from https://www.researchgate.net/profile/Pablo_Orihuela/publication/267565332_SELECCION_DE_INSUMOS_DE_CONSTRUCCION_EN_OBRAS_DE_EDIFICACION/links/569f908908ae4af52546b567.pdf
- Ortega, R. (2016). *El transporte de mercancías*. Retrieved from <https://docplayer.es/6725239-Indice-capitulo-1-introduccion-1-el-transporte-de-mercancias-2-diferentes-modos-de-transporte-3-tipificacion-del-transporte.html>
- Panetto, H., & Molina, A. (2008). *Enterprise integration and interoperability in manufacturing systems: Trends and issues*. *Computers in Industry*, v. 59, n. 7. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166361508000353>
- Perea, K. (2014, Noviembre 21). *slideshare*. Retrieved from <https://fr.slideshare.net/kariitoperea/introduccion-logistica-modulo-1>
- Plan Nacional de Desarrollo . (2014-2018). Todos por un nuevo país. Bogotá, Colombia.
- Pomponi, F., Fracocchi, L., & Tafuri, S. (2015). Trust development and horizontal collaboration in logistics: a theory based evolutionary framework. *Supply Chain Management. An International Journal*, v. 20, n. 1.
- Porter, M. (1992). *Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior*. Campus Rio de Janeiro, 1992.
- Prahalad, C. K., & Hamel, G. (2006). *The core competence of the corporation*. In: (Ed.). *Strategische unternehmensplanung—strategische unternehmensführung*. Springer.
- Prajogo, D., Oke, A., & Olhager, J. (2016). Supply chain processes: Linking supply logistics integration, supply performance, lean processes and competitive performance. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 36, n. 2.
- PYME, I. (2007). *Logística y competitividad de las Pyme*. Retrieved from <http://www.ipyme.org>
- Ramanathan, U. (2012). Supply chain collaboration for improved forecast accuracy of promotional sales. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 32, n. 6.
- Rita, P., & Krapfel, R. (2015). *Collaboration and Competition in Buyer-Supplier Relations: The Role of Information in Supply Chain and e-Procurement Impacted Relationships*. In: (Ed.). *Assessing the Different Roles of Marketing Theory and Practice in the Jaws of Economic Uncertainty*. Springer.
- Rodríguez, U. (2017, Marzo 3). *Introducción General a la Metodología de la Investigación*. Retrieved from <https://metodologiasdelainvestigacion.wordpress.com/2012/03/07/introduccion-general-a-la-metodologia-de-la-investigacion/>
- Rogers, D. (2008). *Customer driven*. *Engineering*, , v. V. 249, n. norte. 8.

- Ruiz, M., Pardo, A., & San Martin, R. (2010). *Modelos de ecuaciones estructurales*.
- Sampieri, R., Fernández, C., & Batista, M. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Sanders, N. (2014). *Big data driven supply chain management: A framework for implementing analytics and turning information into intelligence*. Pearson Education, 2014. ISBN 0133762823.
- Schermelleh-Engel, K., & Moosbrugger, H. M. (2003). Evaluating the fit of structural equation models: Tests of significance and descriptive goodness-of-fit measures. *Methods of psychological research online*(8(2)).
- Schilk, G., & Seeman. (2012). *L. Use of ITS Technologies for Multimodal Transport Operations – River Information Services (RIS) Transport Logistics Services*. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, v. 48, p. 622-631, // 2012. ISSN 1877-0428. Disponible en: < ht.
- School, e. d. (2004). *Guías de Gestión de la Innovación Producción y Logística*. Barcelona: CIDEM. Retrieved from https://documentop.com/produccion-y-logistica-lomag-man-org_598dd2ac1723dd1b9b1cd60d.html
- Schroeder, R. (2011). *Administración de Operaciones*. (Quinta ed.).
- Selviaridis, K., & Spring, M. (2007). Third party logistics: a literature review and research agenda. *The International Journal of Logistics Management*, 18(1), 125-150.
- Shumacker, R. y. (2004). *A beginner's guide to structural equation modeling*. (2nd, Ed.) Associates, Lawrence Erlbaum.
- Silva, F., & Cardoso, F. (1998). A Importância da logística na organização dos sistemas de produção de edifícios. . *VII Encontro Nacional de Tecnologia em Construção*.
- Sivo, S., Fan, X., Witta, E., & Willse, J. (2006). The search for" optimal" cutoff properties: Fit index criteria in structural equation modeling. *The Journal of Experimental Education*(74(3)). doi:<http://dx.doi.org/10.3200/JEXE.74.3>.
- Speranza, M. G.; Stähly, P. *New trends in distribution logistics*. Springer Science & Business Media, 2012. ISBN 364258568X. (n.d.).
- Stock, J. R., & Lambert, D. M. (2001). *Strategic logistics management*. McGraw-Hill/Irwin Boston, MA.
- Svensson, G. (2003). Sub-contractor and customer sourcing and the occurrence of disturbances in firms' inbound and outbound logistics flows. *Supply Chain Management. International Journal* v. 8, n. 1.
- Taleizadeh, A., Noori, M., & Cárdenas, L. (2015). Joint optimization of price, replenishment frequency, replenishment cycle and production rate in vendor managed inventory system with deteriorating items. *International Journal of Production Economics*.
- Talevski, A., Chang, E., & Dillon, T. S. (2005.). *Reconfigurable web service integration in the extended logistics enterprise*. Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-20344374423&partnerID=40&md5=f4725e7bc2ec2bf65ea81185376cb559>
- Tamayo, M., & Tamayo, R. (2007). *El proceso de la investigación científica*. México D.F., México: Limusa.

- Tipanquiza, J. (2017). Implementación de un modelo para medir la efectividad de la logística en el transporte de mercancías para la modalidad aérea en el Aeropuerto Internacional Cotopaxi, del cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi. Latacunga: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba.
- UNACOM. (2018). ¿Hacer el Hormigón in situ u hormigón de Plantas de hormigón? Madrid.
- Vazquez, J. (2012). Modelos de ecuaciones estructurales en Psicología. Valencia: Universitat de Valencia.
- Verdecho, M.-J. e. (2012). *A multi-criteria approach for managing inter-enterprise collaborative relationships*. *Omega-International Journal of Management Science*, v. 40, n. 3, p. 249-263, Jun 2012. ISSN 0305-0483. Disponible en: < <Go to ISI>://WOS:0002969554.
- Veritas, B. (2009). *Logística Integral*. Madrid, España: FC EDITORIAL.
- Villegas, K. (2013). Concepto de logística. *LOGÍSTICA_CURSO*. Mexico. Retrieved from <https://edoc.pub/logisticacurso-pdf-free.html>
- Wang, L., & Wang, G. (2009). Rfid-driven global supply chain and management. *International Journal of Computer Applications in Technology*, v. 35, n.1. Retrieved from Disponible en: < <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-64549150640&partnerID=40&md5=58ab9d2c315db3f0ee590718e6047fbd> >
- Wanke, P., & Zinn, W. (2004). Strategic logistics decision making. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*(6), 466-478.
- Weston, R., & Gore, P. (2006). A Brief Guide to Structural Equation Modeling. *The Counseling Psychologist*(34), 719-751.
- Windmark, C., & Andersson, C. (2015). *Cost models of inbound logistics activities: supporting production system design*. *International Journal of Supply Chain and Operations Resilience*, v. 1, n. 2, p. 181-200, 2015. ISSN 2052-868X.
- Winkenbach, M., Kleindorfer, P. R., & Spinler, S. (2015). *Enabling Urban Logistics Services at La Poste through Multi-Echelon Location-Routing*. *Transportation Science*.
- Wolins, L. (1995). A Monte Carlo study of constrained factor analysis using maximum likelihood and unweighted least squares. *Educational and Psychological Measurement*(4), 545-557. Retrieved from <https://doi.org/10.1177/0013164495055004003>
- Yuan, K. (2005). Fit indices versus test statistics. *Multivariate Behavioral Research*(40), 115-145.
- Yüzgülec, G. (2013). *et al. Supply chain execution supported by logistics IT services*. In: (Ed.). *Efficiency and Logistics: Springer, 2013. p.217-227*.
- Yzquierdo, R., & González, H. (2015). Interoperabilidad entre los sistemas informáticos.
- Zammori, F., Bigliardi, B., & Carmignani, G. (2014). Selecting inbound logistic policies: an ANP-based multi criteria decision making approach. *International Journal of Logistics Systems and Management*, 19(2), 212-244.

Zsidisin, G. e. (2015). Examining supply market scanning and internal communication climate as facilitators of supply chain integration. *Supply Chain Management: An International Journal*, v. 20, n. 5 .

Zuluaga, A., Gómez, R., & Fernández, S. (2014). Indicadores logísticos en la cadena de suministro. *Revista Clío América*, 8(15). Retrieved from <http://oaji.net/articles/2016/3167-1472232109.pdf>

ANEXOS

Anexo A:

ENCUESTAS DIRIGIDAS A LOS CLIENTES DE LA EMPRESA HORMIGONES MORENO

Objetivo: Identificar la satisfacción del cliente por entrega de productos que ofrece la Hormigones Moreno

Instructivo:

- Seleccione una de las opciones
- El instrumento es anónimo

1. ¿Con qué frecuencia compra los productos que ofrece la empresa “Hormigones Moreno”?

Con frecuencia

☐

Rara vez

☐

A veces

☐

Nunca

☐

2. ¿Cuál de estos factores influyen negativamente al momento de realizar la compra del hormigón premezclado?

Precio Alto

☐

Garantía Inconsistente

☐

Calidad Deficitaria

☐

Demoras en la entrega

☐

3. De acuerdo a su respuesta de la pregunta anterior, ¿Cómo le afecta al giro de su negocio?

Pérdida Económica

☐

No le afecta

☐

Demora en el Proyecto

☐

Otros

☐

4. ¿Cómo califica el producto que le ofrece la empresa “Hormigones Moreno”?

Excelente

Regular

Muy Bueno

Malo

Bueno

5. ¿Cuál de los siguientes puntos, usted espera que mejore en la empresa?

Precios

Servicio de Entrega

Calidad del producto

Respuesta al Requerimiento

6. ¿Cuál es el tiempo máximo en el que usted espera recibir el producto?

24 Horas

48 Horas

36 Horas

7. ¿Usted está dispuesto a cancelar un sobrecargo por entrega inmediata?

Si

Tal vez

No

Anexo B:

ENCUESTAS DIRIGIDAS AL PERSONAL DE LA EMPRESA HORMIGONES MORENO

Objetivo: Conocer los métodos que utiliza la empresa Hormigones Moreno, para optimizar sus operaciones en la elaboración y distribución de Hormigón premezclado.

Instructivo:

- Seleccione una de las opciones
- El instrumento es anónimo

1. ¿Requiere la empresa Hormigones Moreno de un análisis de sus actividades logísticas?

Si

Algo

No

2. ¿Se evalúan las rutas de transporte para la distribución de los productos de la empresa Hormigones Moreno?

Siempre

A veces

Nunca

3. ¿Cuáles son los parámetros que debe utilizar la empresa, para evaluar las rutas de transporte durante la distribución del producto al punto dispuesto por el cliente?

Tiempo

Costos

Kilómetros recorridos

Otros

4. ¿Cuál es el factor logístico más importante para la empresa?

Compra de productos

Almacenamiento

Inventarios

Entrega del producto al cliente

5. ¿Por qué la entrega del producto al cliente es un factor importante para la empresa?

El cliente puede perder el contrato

No afecta a los clientes

El cliente demora en iniciar el trabajo

6. ¿Requiere la empresa Hormigones Moreno un modelo logístico apropiado?

Si

Algo

No

7. ¿Cuál es el modelo logístico que requiere mejorar inmediatamente la empresa?

Modelo de inventarios

Modelo de distribución

Modelo de transporte

8. ¿Qué ganaría la empresa con la implementación de un modelo logístico adecuado?

Competitividad

Otros

Ahorro de costos